



La maladie pulmonaire obstructive chronique du cheval : aspects cliniques et thérapeutiques

Johanna Vigneau

► To cite this version:

Johanna Vigneau. La maladie pulmonaire obstructive chronique du cheval : aspects cliniques et thérapeutiques. Sciences pharmaceutiques. 2013. dumas-00853838

HAL Id: dumas-00853838

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00853838>

Submitted on 23 Aug 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

U.F.R DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE ROUEN

Année 2013

N°

**THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN
PHARMACIE**

VIGNEAU Johanna

Née le 19 Septembre 1 987 à Dieppe

Présentée et soutenue publiquement le Mardi 16 Juillet 2013

**LA MALADIE PULMONAIRE OBSTRUCTIVE CHRONIQUE
DU CHEVAL.
ASPECTS CLINIQUES ET THERAPEUTIQUES**

Président du jury : Mme Elisabeth SEGUIN, Professeur de Pharmacognosie

Membres du jury : Mme Marie-Laure GROULT, Maître de conférences en Botanique

Mme Marie-Hélène LALANDE-HUARD, Docteur en Pharmacie

REMERCIEMENTS

Mme Elisabeth SEGUIN

Vous me faites l'honneur de présider ce jury.

Trouvez ici l'expression de mes remerciements les plus sincères.

Mme Marie-Laure GROULT

Pour votre disponibilité, votre rigueur et vos conseils.

Trouvez ici le témoignage de ma vive reconnaissance

Mme Marie-Hélène LALANDE-HUARD

Pour avoir aimablement accepté de participer à ce jury de thèse.

Sincères remerciements.

Je dédie cette thèse

A mes parents, pour leur soutien et leur présence durant toutes ces années d'étude.

A ma sœur, Esméralda, pour tous ces moments passés ensemble.

A Vincent, pour son soutien moral et sa présence à mes côtés.

A mon Raphou et mon bébé Victor, pour le bonheur partagé ensemble. Je tiens fort à vous.

A ma famille, vous tous qui êtes venus ce jour et pour tous ceux qui n'ont pas pu se déplacer.

A mes copines de fac, Amélie et Constance, pour tous les bons moments passés ensemble et ceux à venir.

A l'équipe de la pharmacie de la Bresle, pour avoir participé à ma formation et pour l'expérience que vous m'avez apportée.

A l'équipe de la pharmacie LARKIN, pour leur soutien pendant la préparation de cette thèse.

A mon Héros, à qui je pense chaque jour et que je n'oublierai jamais. Je t'aime mon poussin.

SOMMAIRE

<u>INTRODUCTION</u>	4
<u>I) L'APPAREIL RESPIRATOIRE DU CHEVAL</u>	5
<u>I) 1) Généralités</u>	5
<u>I) 2) Les narines</u>	6
<u>I) 3) Les cavités nasales</u>	9
<u>I) 4) Les sinus</u>	11
<u>I) 5) Les poches gutturales</u>	13
<u>I) 6) Le pharynx</u>	18
<u>I) 7) Le larynx</u>	21
<u>I) 8) La trachée</u>	27
<u>I) 9) Les bronches et bronchioles</u>	29
<u>I) 10) Les poumons</u>	31
<u>II) APPROCHE CLINIQUE DU CHEVAL LORS DE LA TOUX</u>	37
<u>II) 1) Définition</u>	37
<u>II) 2) Commémoratifs et anamnèse</u>	39
<u>II) 3) Caractéristiques de la toux</u>	46
<u>II) 4) Examen clinique général</u>	47
<u>II) 5) Examen approfondi de l'appareil respiratoire</u>	49
<u>II) 5) a) Inspection</u>	49
<u>II) 5) b) Palpation</u>	52
<u>II) 5) c) Percussion des sinus et du thorax</u>	52
<u>II) 5) d) L'auscultation</u>	54

<u>III) MALADIE PULMONAIRE OBSTRUCTIVE CHRONIQUE (MPOC) OU POUSSE</u>	66
<u>III) 1) Définition</u>	66
<u>III) 2) Etiologie, épidémiologie</u>	67
<u>III) 3) Signes cliniques</u>	68
<u>III) 4) Diagnostic</u>	72
<u>III) 5) Traitements</u>	76
<u>III) 5) a) Traitement hygiénique, gestion de l'environnement du cheval</u>	76
<u>III) 5) b) L'exercice contrôlé</u>	79
<u>III) 5) c) Traitement médicamenteux</u>	80
<u>III) 5) d) Traitement homéopathique</u>	86
<u>III) 5) e) Aromathérapie</u>	89
<u>III) 5) f) Phytothérapie</u>	92
<u>III) 5) g) Traitement par aérosol</u>	96
<u>III) 6) Pronostic</u>	105
 <u>IV) LE VENTIPULMIN®</u>	 106
<u>IV) 1) Résumé des caractéristiques du produit</u>	107
<u>IV) 1) a) Dénomination</u>	107
<u>IV) 1) b) Composition qualitative et quantitative</u>	107
<u>IV) 1) c) Forme pharmaceutique</u>	107
<u>IV) 1) d) Propriétés pharmacologiques</u>	107
<u>IV) 1) e) Informations cliniques</u>	108
<u>IV) 1) f) Informations pharmaceutiques</u>	111
<u>IV) 2) Données chez l'Homme</u>	112
<u>IV) 2) a) Données cinétiques</u>	112

<u>IV) 2) b) Données pharmacodynamiques</u>	113
<u>IV) 2) c) Données toxicologiques</u>	113
<u>IV) 3) Expositions humaines légales et illégales, détournements du Ventipulmin®</u>	114
<u>IV) 3) a) Traitement de l'asthme</u>	114
<u>IV) 3) b) Exposition alimentaire par des viandes contaminées</u>	115
<u>IV) 3) c) Intoxication par contamination de stupéfiants</u>	116
<u>IV) 3) d) Tentatives de suicide</u>	117
<u>IV) 3) e) Dopage</u>	119
<u>IV) 3) f) Amaigrissement</u>	120
<u>IV) 3) g) Intoxication par ingestion de compléments alimentaires</u>	120
<u>IV) 3) h) Exposition accidentelle</u>	121
<u>CONCLUSION</u>	127
<u>GLOSSAIRE</u>	129
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	130
<u>ANNEXE</u>	138

INTRODUCTION

Le Clenbutérol (Ventipulmin®) est une molécule utilisée en médecine vétérinaire du fait de son action bêta-2-mimétique pour le traitement des maladies respiratoires à composante bronchospastique chez le cheval. Son autre utilisation est l'induction de la tocolyse* chez la vache.

Il est sans indication thérapeutique chez l'homme en France, mais il est utilisé dans le traitement du spasme bronchique dans des pays européens frontaliers tels que l'Allemagne, l'Autriche, l'Espagne, la Grèce, l'Italie, le Portugal et la République Tchèque.

Du fait de cette action bêta-2-mimétique, l'utilisation de Clenbutérol permet de soutenir la croissance musculaire et de favoriser l'élimination des graisses. C'est pourquoi son utilisation est détournée par des sportifs tels que les cyclistes ou encore les culturistes. Par ailleurs, le recours au Clenbutérol pour perdre du poids semble être un phénomène de plus en plus populaire, notamment chez les jeunes femmes et, un des moyens de s'en procurer est la pharmacie d'officine.

C'est pourquoi j'ai choisi ce sujet de thèse qu'est le Ventipulmin® car il associe d'un côté ma passion pour les chevaux et de l'autre mon métier de pharmacien d'officine.

Après un premier chapitre consacré à la description de l'appareil respiratoire du cheval, le second chapitre traitera de l'approche clinique du cheval lors de la toux. Le troisième chapitre ciblera la maladie pulmonaire obstructive chronique chez le cheval ainsi que ses traitements. Enfin, le dernier chapitre sera consacré au Ventipulmin® proprement dit, et précisera ses usages et détournements d'usage.

I) L'APPAREIL RESPIRATOIRE DU CHEVAL

1) Généralités

L'appareil respiratoire permet de fournir de l'oxygène, indispensable aux métabolismes énergétiques et à l'alimentation des tissus musculosquelettiques, du cœur, du foie, des reins, et du tractus intestinal, et d'éliminer le dioxyde de carbone. Chacune des régions précédemment énumérées dépend des autres pour l'apport en énergie nécessaire au maintien de performances optimales. Chez le cheval, il présente un développement très important et est formé de 3 parties :

- Les voies aérifères, développées et complexes, qui conduisent l'air du milieu extérieur aux poumons ;
- Les alvéoles pulmonaires (partie active des poumons) où les échanges gazeux avec le sang ont lieu ;
- Les muscles de la cage thoracique qui mobilisent les gaz respiratoires en faisant varier le volume des alvéoles tel un soufflet.

(SEVESTRE et ROSIER, 1983 ; LOVING, 2012)

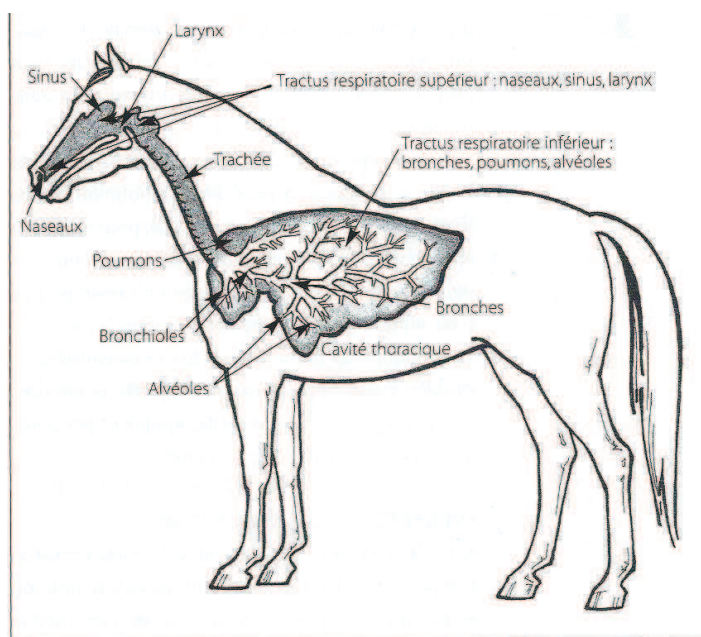


Figure n°1 : Schéma de l'appareil respiratoire du cheval (Loving, 2012)

2) Les narines

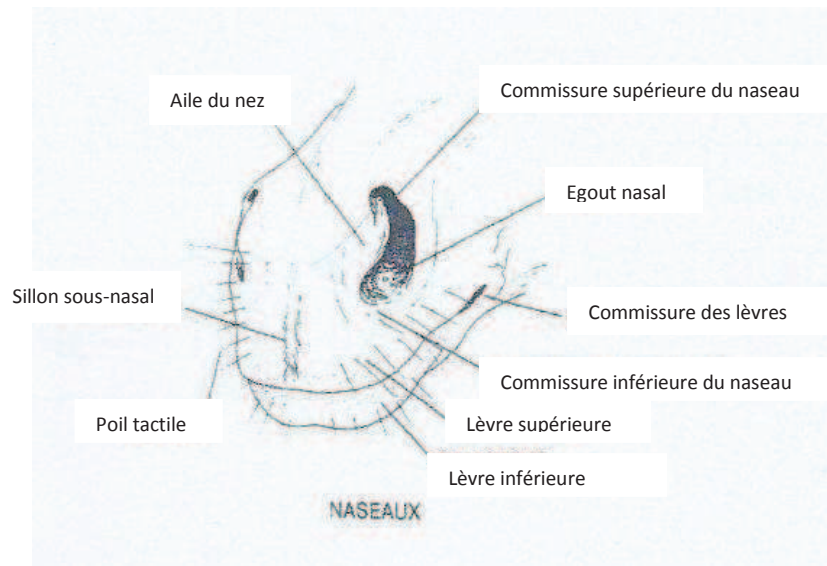


Figure n°2 : Schéma des naseaux du cheval (Michel, 2011)

Les voies aérifères débutent par les narines ou naseaux, qui sont très dilatables et peuvent s'ouvrir très largement lors de l'exercice afin de faciliter le débit.

(SEVESTRE et ROSIER, 1983 ; CHARY, VAISSAIRE et CHEVIRON, 2001 ; Mc GORUM *et al*, 2007)

Leur variation de diamètre lors de l'inspiration est due aux muscles dilatateurs des naseaux et aux muscles constricteurs des diverticules. (MICHEL, 2011)

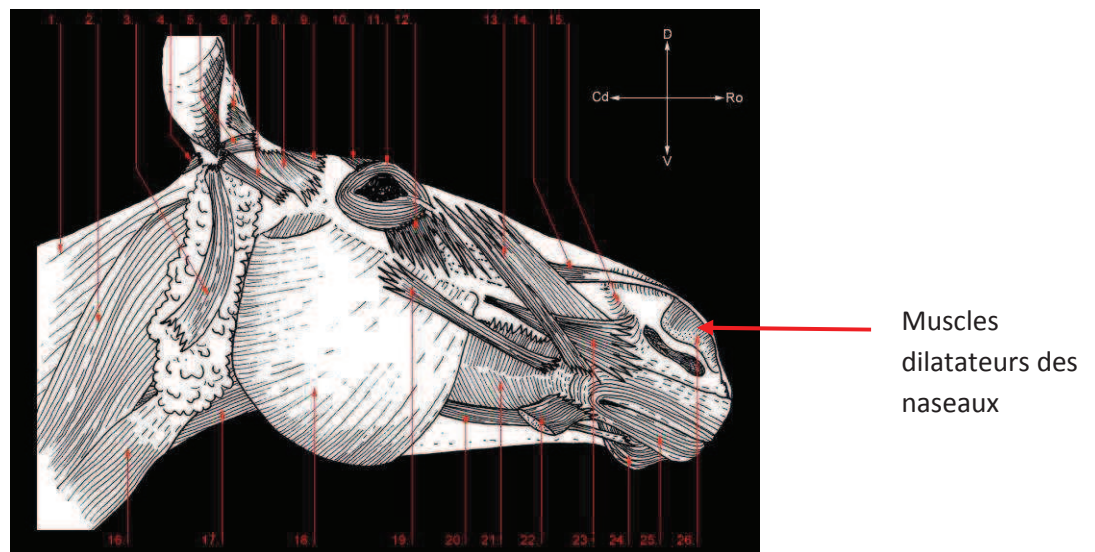


Figure n°3 : Muscles de la tête du cheval, vue latérale (Site Internet n°2)

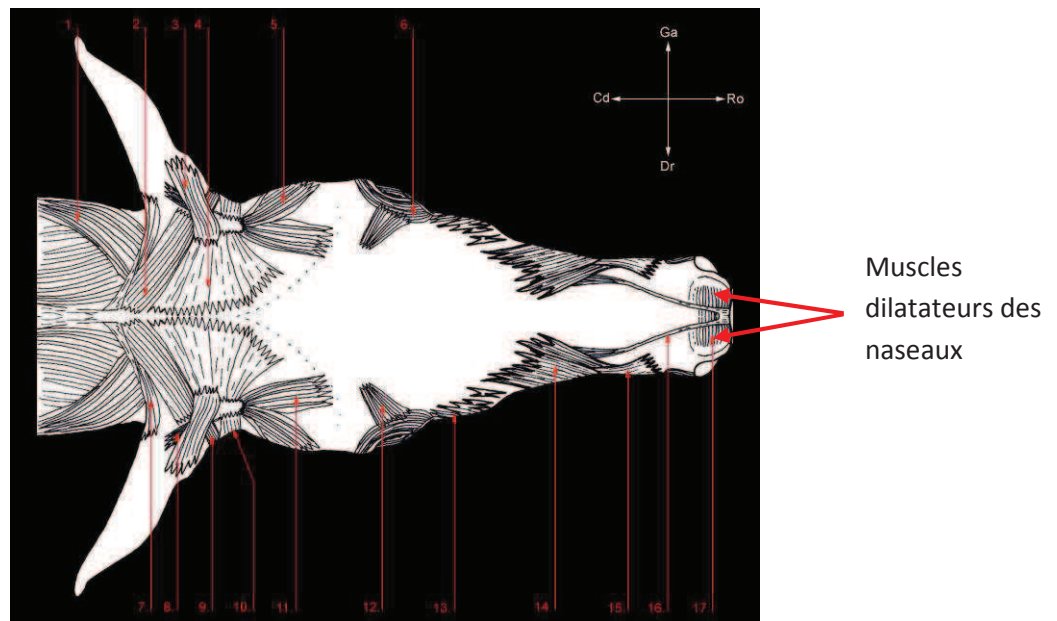


Figure n°4 : Muscles de la tête du cheval, vue du dessus (Site internet n°2)

L'augmentation de diamètre sera d'autant plus importante que l'effort sera soutenu, afin de permettre une augmentation de débit de l'air inspiré et de diminuer les résistances au passage de l'air.

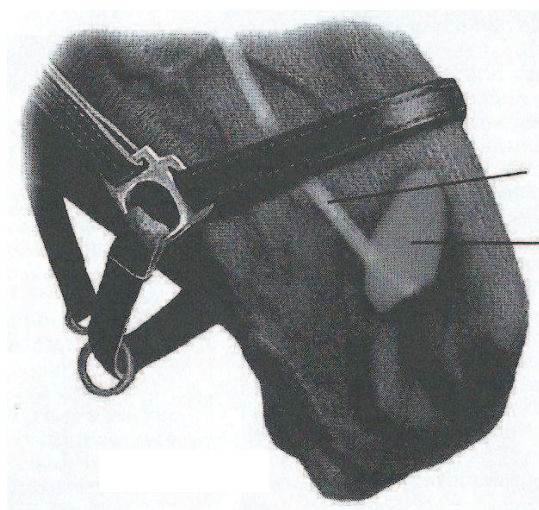
Cette fonction peut être perturbée lors de lésions du nerf facial, telles qu'une paralysie de ce nerf. (MICHEL, 2011)

Les bords de ces narines sont constitués de cartilage, qui donne de la rigidité à leur paroi externe, et les empêche de se fermer lors de l'inspiration.

Elles sont délimitées de chaque côté par deux ailes qui se rejoignent au-dessus et en-dessous pour former les commissures des narines. (RIEGEL, 2002)



Figure n°5: Naseaux du cheval (Site Internet n°44)



Glande lacrymo-nasale

Emplacement de la « fausse narine »

Figure n°6 : Schéma de la « fausse narine » (Riegel, 2002)

Les narines présentent en dedans de leur commissure inférieure, l'orifice de terminaison du canal lacrymal ou « égout nasal » et, en dedans de la commissure supérieure, un profond diverticule cutané de 10cm ou « fausse narine » dont la fonction est probablement de filtrer la poussière qui pénètre dans les voies respiratoires. (CHARY, VAISSAIRE et CHEVIRON, 2001)

3) Les cavités nasales

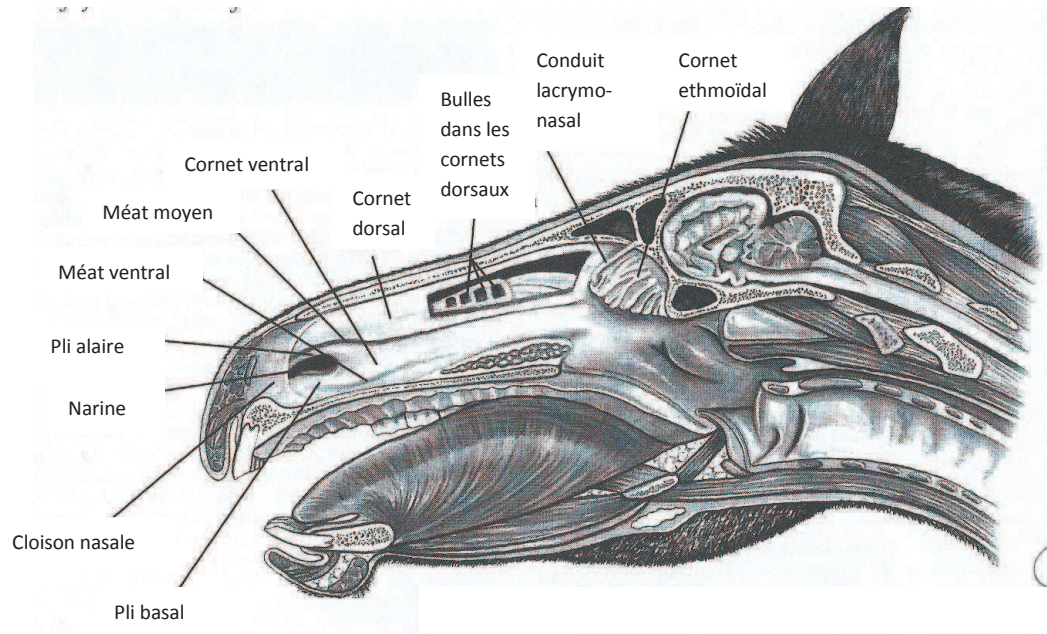


Figure n°7 : Section sagittale de tête montrant l'anatomie de la cavité nasale (Riegel, 2002)

Les gaz passent ensuite dans les cavités nasales qui sont des structures étroites, et séparées l'une de l'autre par une cloison appelée septum nasal ou cloison nasale.

Elles purifient, humidifient et réchauffent l'air à son entrée dans les voies respiratoires supérieures, mais sont aussi le site de l'olfaction. (MICHEL, 2011)

Chaque cavité s'ouvre rostralement vers l'extérieur par les narines et s'étend caudalement jusqu'au nasopharynx, avec lequel elle communique par les choanes*. (MICHEL, 2011)

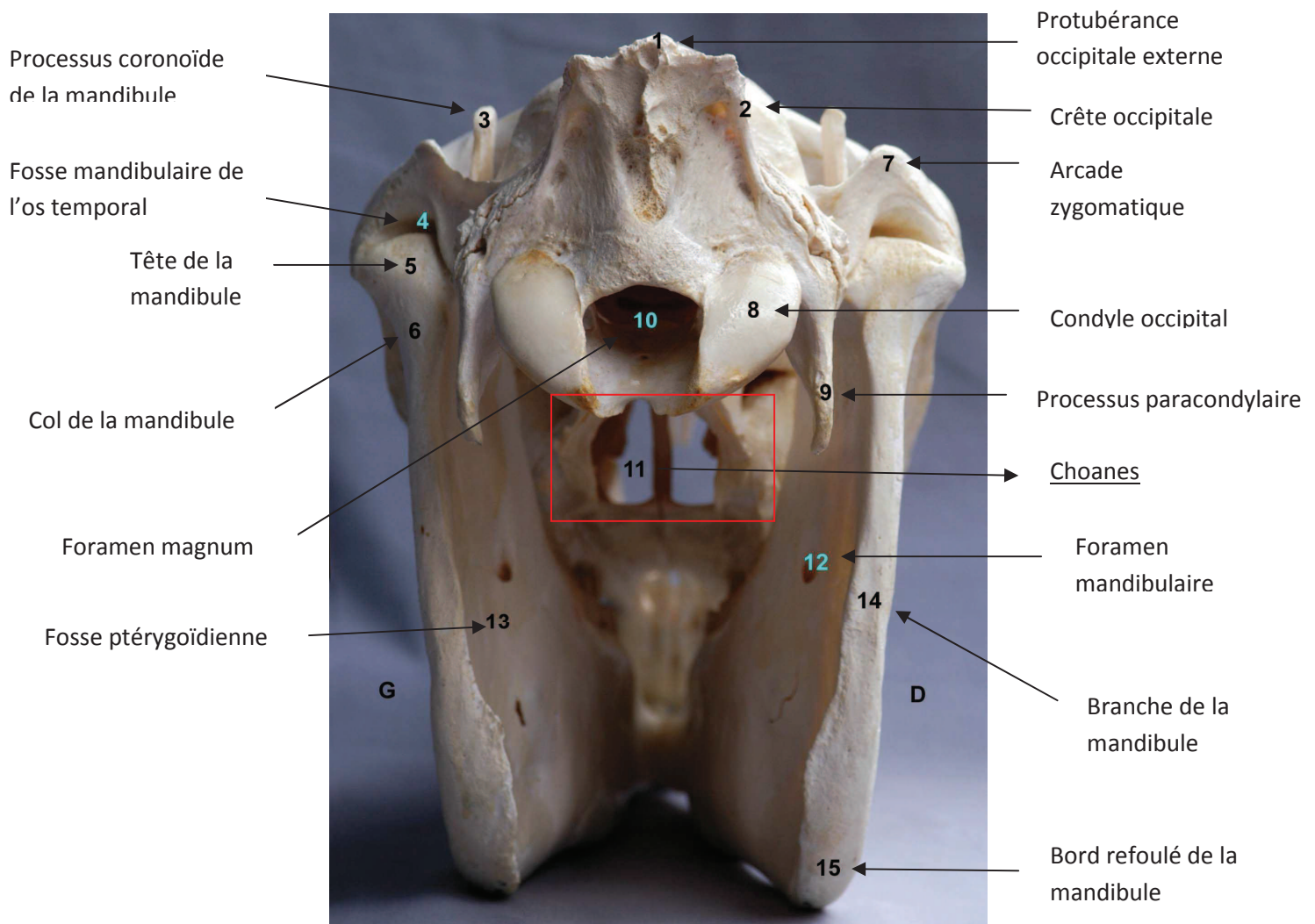


Figure n°8 : Position des choanes (Site Internet n°47)

Elles sont divisées dans le sens de la longueur par deux cornets nasaux, un ventral et un dorsal, et en trois espaces étroits appelés les méats : le méat dorsal, le méat moyen et le méat ventral.

Le méat dorsal permettrait à l'air de se diriger vers la muqueuse olfactive mais ce n'est qu'une hypothèse.

Le méat moyen se situe entre les deux cornets et son extrémité postérieure communique avec le sinus maxillaire.

Enfin, le méat ventral est le plus grand de ces 3 méats, et forme un canal direct entre les narines et le pharynx. C'est par ce méat que les examens nécessitant des sondes gastriques ou des endoscopes sont normalement réalisés ; cependant, le passage de sondes gastriques ou d'endoscopes par cette muqueuse très vascularisée peut engendrer une hémorragie.

C'est aussi au niveau de cette muqueuse que l'air inspiré se réchauffe, et que l'air expiré perd de la chaleur. (CHARY, VAISSAIRE et CHEVIRON, 2001 ; RIEGEL, 2002)

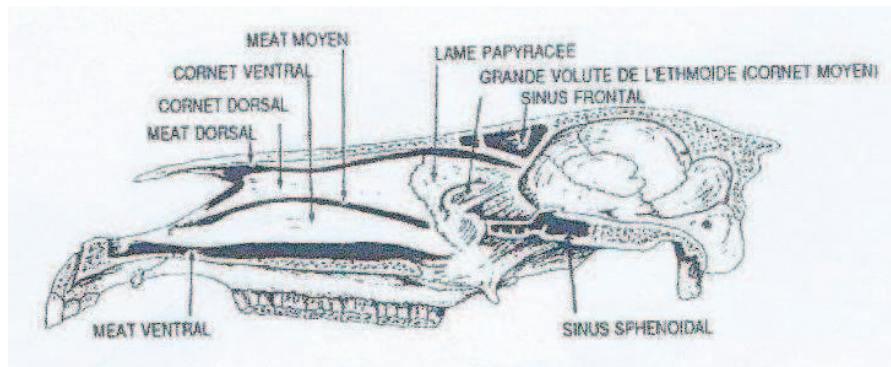


Figure n°9 : Cornets et sinus nasaux (Michel, 2011)

4) Les sinus

Les cavités nasales sont complétées par des cavités intra-osseuses que l'on appelle les sinus (nous retrouvons la même chose chez l'Homme). (SEVESTRE et ROSIER, 1983).

Ces structures très vastes, indépendantes d'un côté à l'autre communiquent entre elles et avec les cavités nasales dans les méats moyens. (CHARY, VAISSAIRE et CHEVIRON, 2001)

Il en existe 7 chez le cheval : les 2 sinus maxillaires supérieurs (rostral, un de chaque côté), les 2 maxillaires inférieurs (caudal), le sinus frontal (le plus développé, il possède deux parties : la partie frontale et la partie caudale), le sinus ethmoïdal et le sinus sphéno-palatin. Le sinus frontal communique avec le sinus maxillaire caudal qui communique avec les cavités nasales. Le sinus maxillaire rostral ne communique pas avec les autres sinus mais communique également avec les cavités nasales. Leur rôle physiologique exact n'est pas encore connu. (Association Vétérinaire Française Equine, 2010)

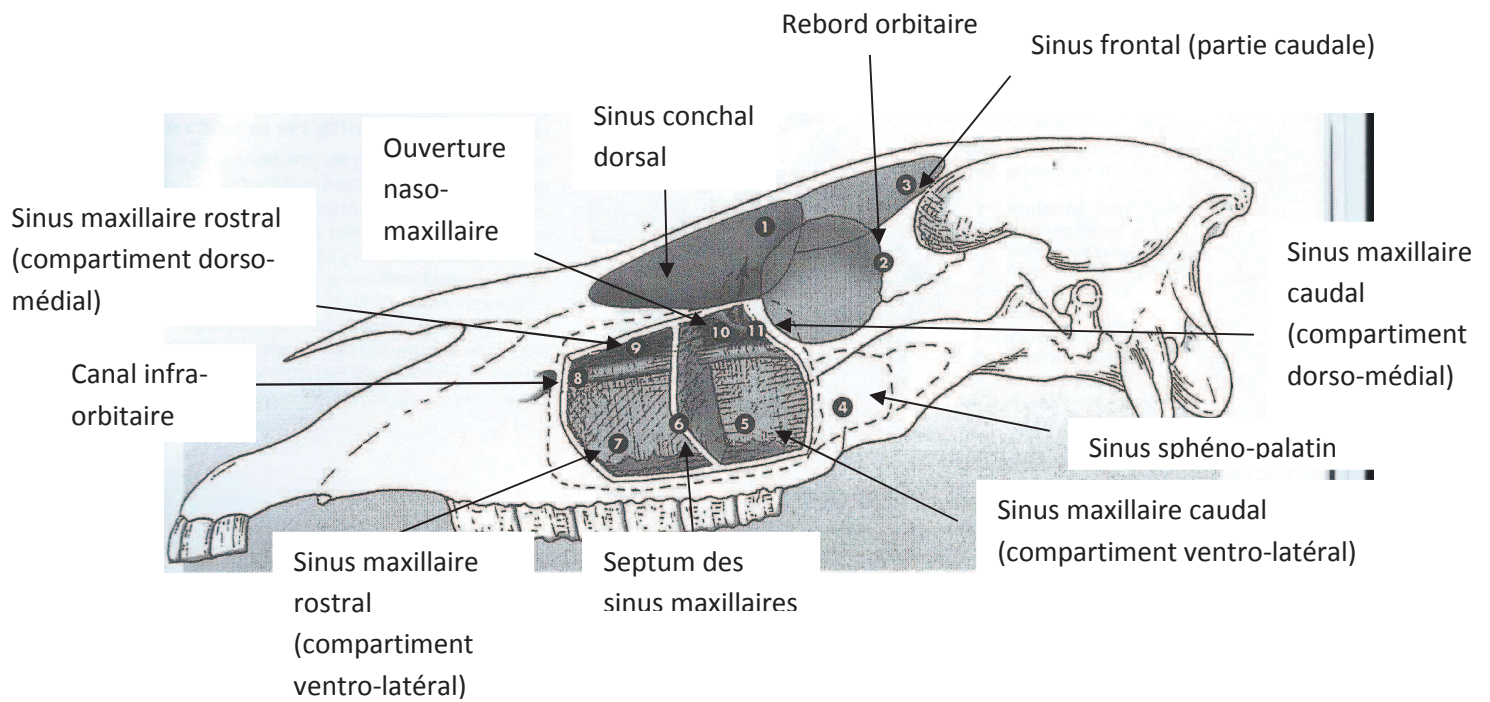


Figure n°10 : Sinus, projections latérales théoriques (Chary, Vaissaire et Cheviron, 2001)



Figure n°11 : Anatomie des sinus (Riegel, 2002)

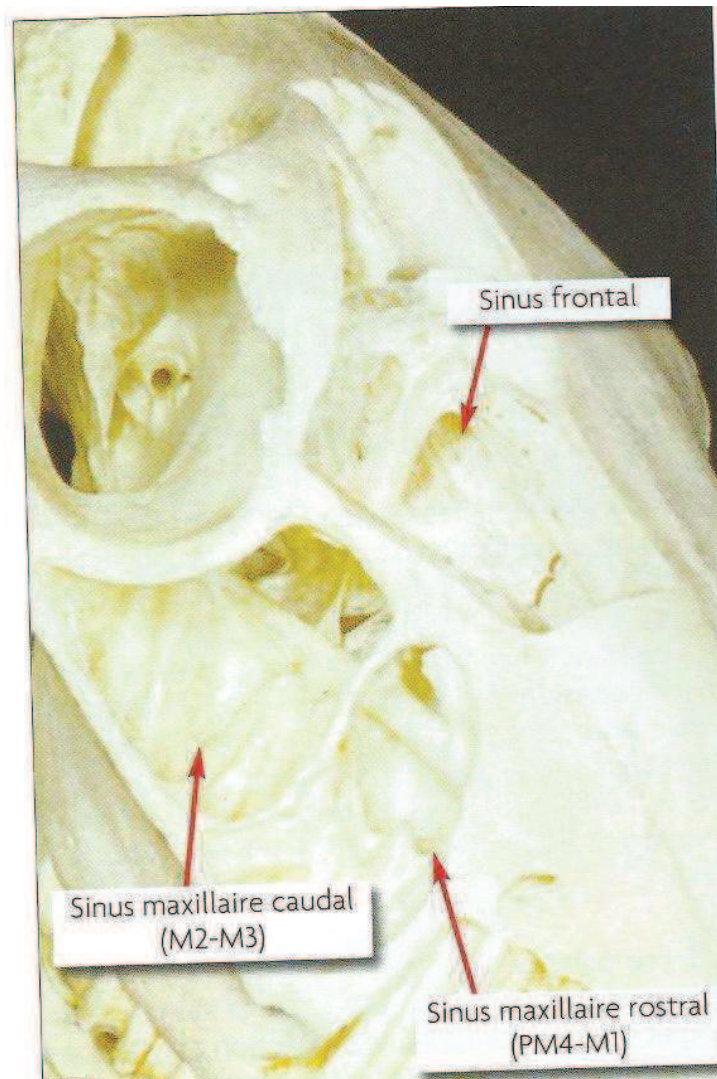


Figure n°12 : Tête de cheval indiquant la position du sinus frontal, maxillaire caudal et rostral (Couroucé-Malblanc, 2010)

5) Les poches gutturales

Viennent ensuite les poches gutturales qui sont des dilatations de la trompe d'Eustache (ou auditive) reliant le pharynx à l'oreille moyenne. (SEVESTRE et ROSIER, 1983; RIEGEL, 2002)

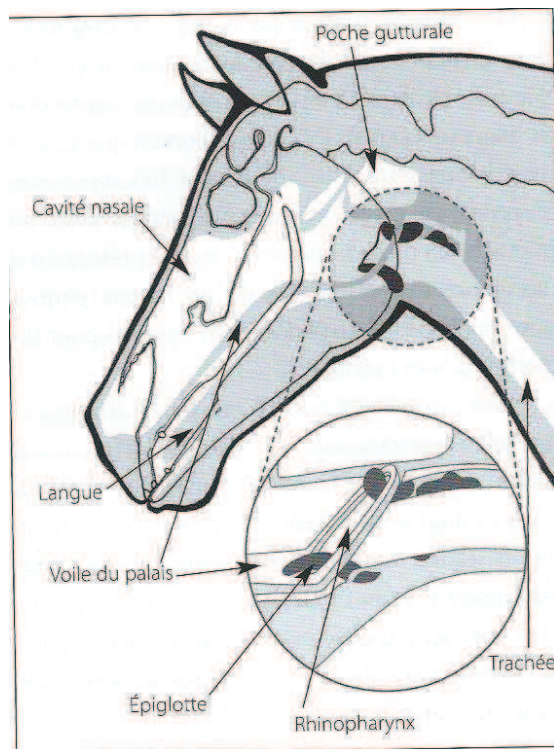


Figure n°13: Schéma situant les poches gutturales dans l'appareil respiratoire du cheval (Loving, 2012)

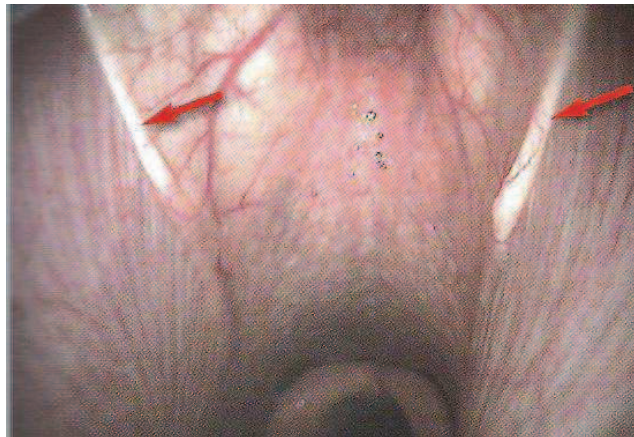


Figure n°14 : Entrée des poches gutturales (flèches) au niveau du pharynx du cheval (Couroucé-Malblanc, 2010)

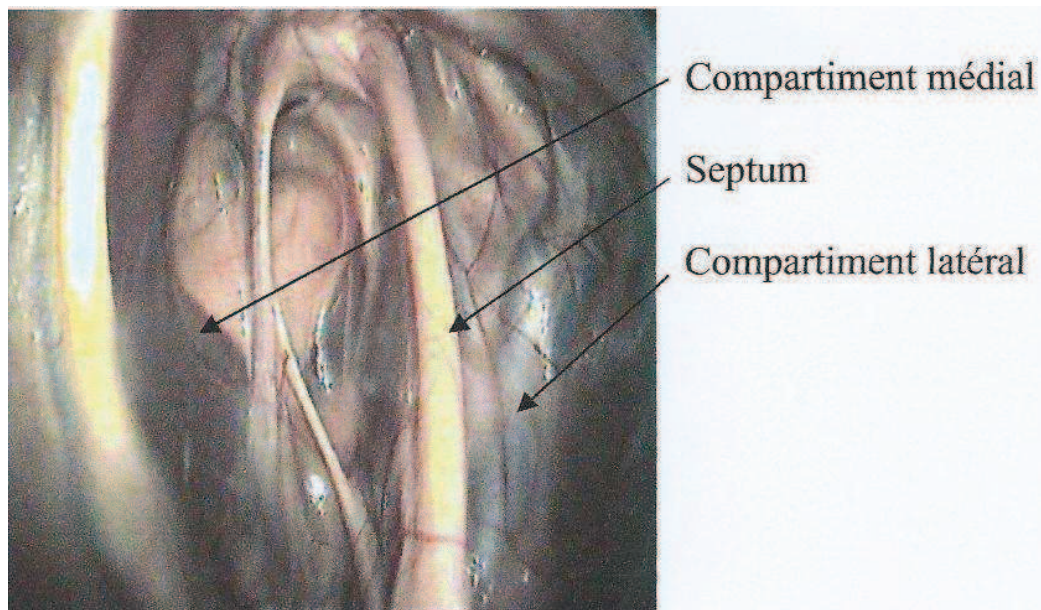


Figure n°15 : Vue intérieure d'une poche gutturale gauche (Clinique Plainfosse)

Elles ont une capacité de 300 à 500 millilitres d'air et se remplissent de celui-ci lors de l'expiration et de la déglutition.

Elles occupent l'espace délimité par la base du crâne, la face ventrale de l'atlas et le bord dorsal du pharynx.

Les poches gutturales communiquent avec le pharynx par une ouverture pharyngée limitée au niveau du pharynx par une lame fibrocartilagineuse (*torus tubarius**) ; cette ouverture se prolonge par un canal en forme d'entonnoir orienté dorsalement et caudalement qui présente un rétrécissement caudal dû à la présence d'un repli transverse : le repli salpingopharyngé, situé ventralement. C'est ce repli qui rend la cathétérisation des poches gutturales difficile et qui est responsable d'obstruction en cas de tympanisme.

(MICHEL, 2011)

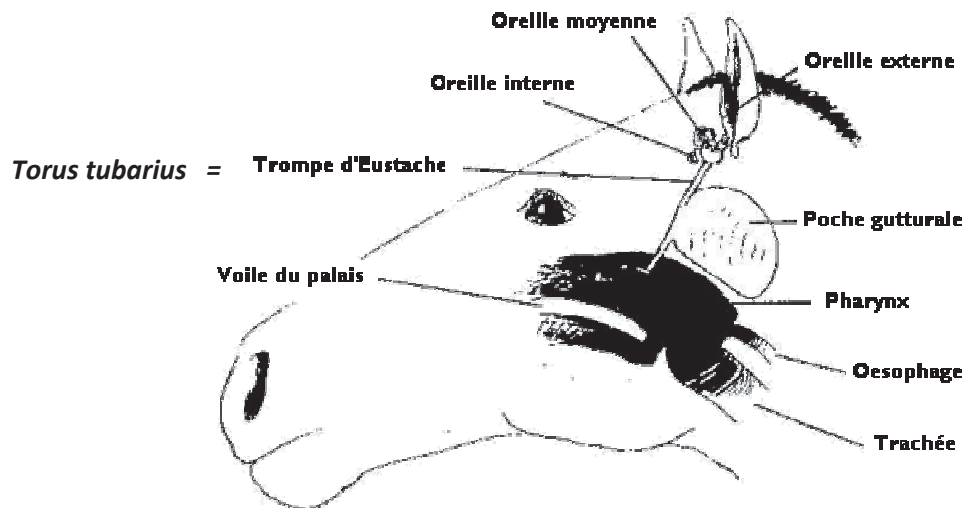


Figure n°16 : Schéma indiquant la position de la poche gutturale gauche et du *Torus tubarius* (Site Internet n°18)

Les poches gutturales se moulent proximale sur l'os stylo-hyal qui les divise chacune en deux compartiments (le compartiment médial de forme triangulaire et assez vaste, et le compartiment latéral de forme pyramidale et plus réduit).

On trouve la carotide interne et les nerfs crâniens IX, X, XI, XII dans le compartiment médial, et la carotide externe dans le compartiment latéral. (MICHEL, 2011)

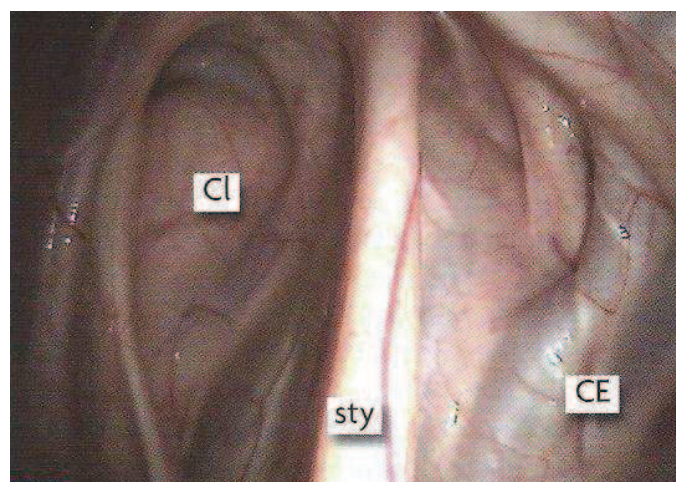


Figure n°17 : Intérieur d'une poche gutturale. L'os stylohyoïde (sty) divise la poche gutturale en deux compartiments : compartiment latéral avec la carotide externe (CE) et compartiment médial avec carotide interne et nerfs crâniens (CI) (Couroucé-Malblanc, 2010)

Ces poches sont propres aux équidés et leur fonction n'est pas encore très bien connue, il semblerait qu'elles soient impliquées dans l'égalisation de la pression d'air de chaque côté de la membrane tympanique de l'oreille moyenne. Elles ne semblent pas influencer directement le passage de l'air dans les voies respiratoires supérieures.

(RIEGEL, 2002; MICHEL, 2011)

Ces poches peuvent être le lieu de graves infections fongiques ou bactériennes, ce qui entraîne des hémorragies appelées « épistaxis d'effort », très fâcheuses car elles peuvent provoquer l'arrêt d'un cheval en course.

(SEVESTRE et ROSIER, 1983)

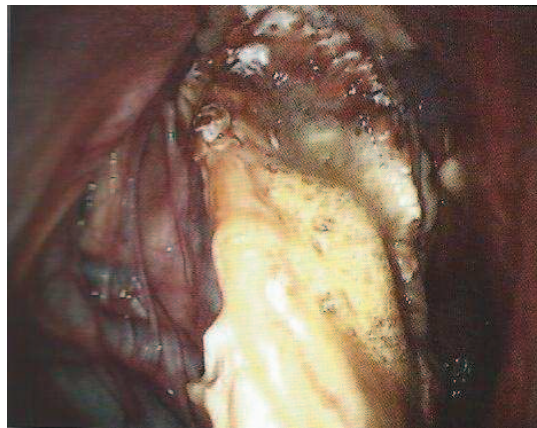


Figure n°18 : Mycose sur une poche gutturale (Maurin, 2010)

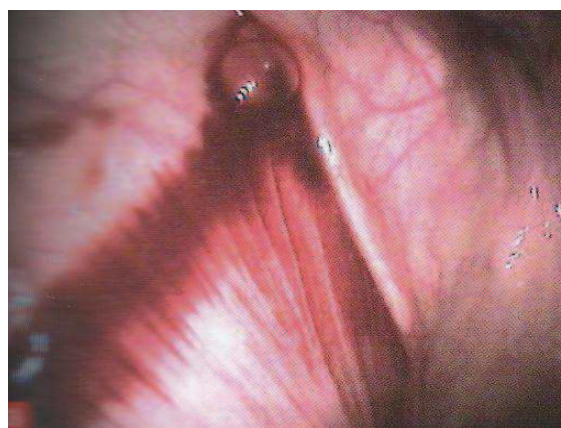


Figure n°19 : Ecoulement de sang d'une poche gutturale provenant de la rupture d'une carotide (Couroucé-Malblanc, 2010)

6) Le pharynx

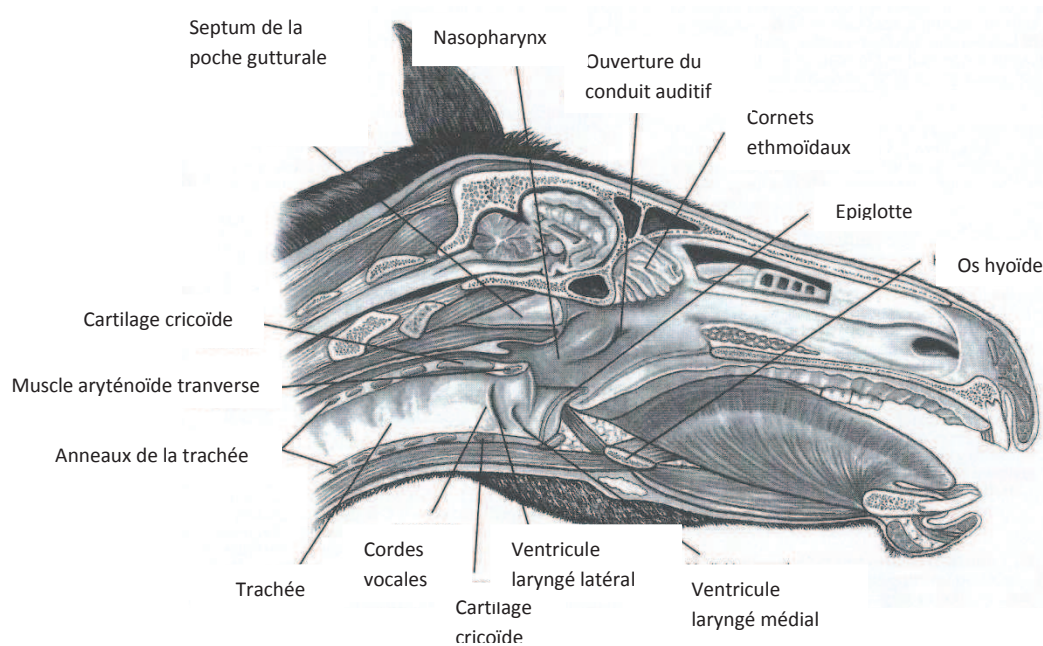


Figure n°20 : Coupe sagittale de tête montrant l'anatomie du pharynx (Riegel, 2002)

L'air traverse ensuite les voies respiratoires supérieures qui sont constituées tout d'abord par le pharynx, organe qui permet de fournir l'air au larynx mais aussi de fournir la nourriture à l'œsophage. C'est le carrefour des voies respiratoires et digestives.

Il forme un large conduit délimité crânialement par les choanes et l'isthme du gosier, et caudalement par l'œsophage et le larynx. Latéralement, il est en communication avec les trompes d'Eustache.

Le pharynx est situé entre les arcs de suspension de l'os hyoïde.

Chez le cheval adulte, il est d'environ 15 centimètres de longueur.

Sa face latérale est formée d'une tunique musculeuse charnue. Les poches gutturales viennent recouvrir une partie de la face latérale du pharynx ; les parois latérales sont fendues obliquement par une lame cartilagineuse, qui maintient l'orifice d'entrée des poches gutturales.

Le plancher du pharynx est formé par le palais mou (ou voile du palais) qui s'étend jusqu'à la base du larynx pour se placer sous l'épiglotte. C'est une cloison contractile et mobile, qui sépare la cavité orale de celle du pharynx. Il délimite avec la racine de la langue le fond de la cavité orale, et au-delà de celle du gosier. Les arcs palato-pharyngés prolongent le bord libre

du palais mou le long des parois latérales du pharynx pour former l'ostium ovale intra-pharyngé. (MICHEL, 2011)

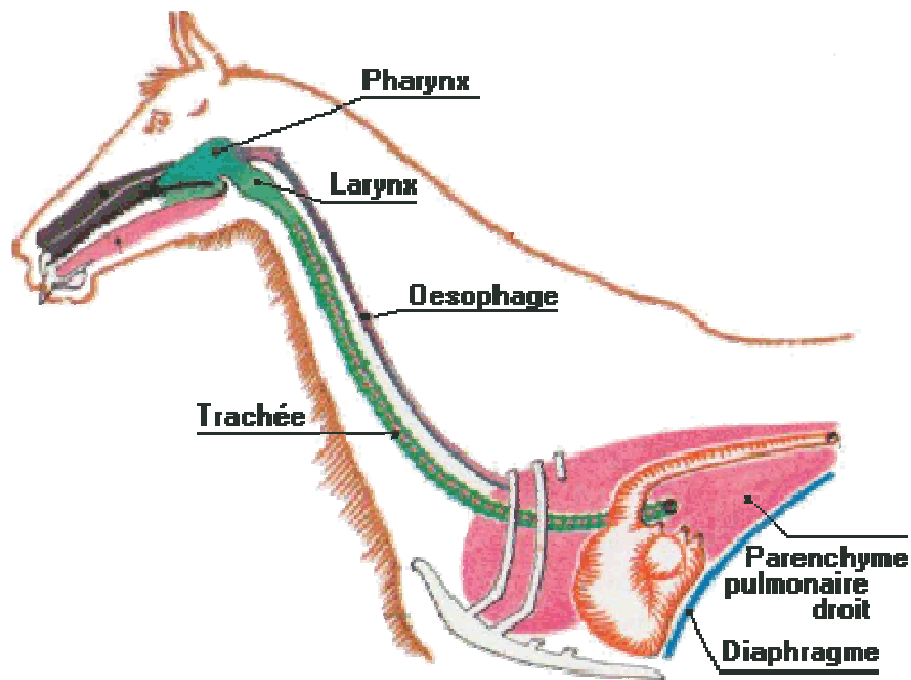


Figure n°21: Schéma situant le pharynx par rapport aux autres parties de l'appareil respiratoire du cheval (Site Internet n°20)

Le pharynx est enveloppé par six paires de muscles constricteurs qui prennent leur origine sur l'os ptérigoïde, le palais mou, l'hyoïde et les cartilages du larynx. Ces muscles viennent converger sur une ligne médiane et dorsale appelée le raphé du pharynx. Ces muscles se nomment : palato-pharyngiens, ptérigo-pharyngiens, stylo-pharyngiens rostral, hyo-pharyngiens, thyro-pharyngiens et crico-pharyngiens.

Il existe également une paire de muscles éleveurs que l'on appelle les muscles stylo-pharyngiens caudaux. (MICHEL, 2011)

Le pharynx est divisé en trois parties :

- Le nasopharynx : partie située dorsalement au palais mou ; son rôle est uniquement respiratoire. Sa structure anatomique est complexe, car il est composé de plusieurs groupes musculaires (muscles constricteurs et dilatateurs pharyngés dorsaux, muscles du voile du palais, et muscles de la langue), et il est innervé par plusieurs nerfs crâniens (V, IX, X, et XII). Au microscope, la muqueuse du nasopharynx est constituée d'un épithélium cylindrique pseudostratifié, parsemé de cellules caliciformes, de follicules lymphoïdes et de récepteurs sensoriels des nerfs glosso-pharyngien et trijumeau ; ce sont principalement des récepteurs tactiles, importants pour protéger les voies respiratoires.
- L'oropharynx : partie située ventralement au palais mou dans la continuité de la bouche. Il est limité rostralement par la racine de la langue au gosier, latéralement par les arcs palato-pharyngés, et caudalement par l'épiglotte.
- La partie laryngée du pharynx : partie caudale à l'oropharynx ; elle s'étend de la base de l'épiglotte à l'entrée de l'œsophage.

(MICHEL, 2011)

Lors de l'inspiration, l'épiglotte et les aryténoïdes sont rabattus de part et d'autre de l'ostium ovale intra-pharyngé et mettent ainsi en continu le nasopharynx et le larynx, ce qui permet un passage optimal de l'air.

Chez les équidés, la cavité buccale et le pharynx sont normalement séparés par le voile du palais, sauf lors de la déglutition ; c'est pourquoi les chevaux respirent obligatoirement par les naseaux.

(MICHEL, 2011)

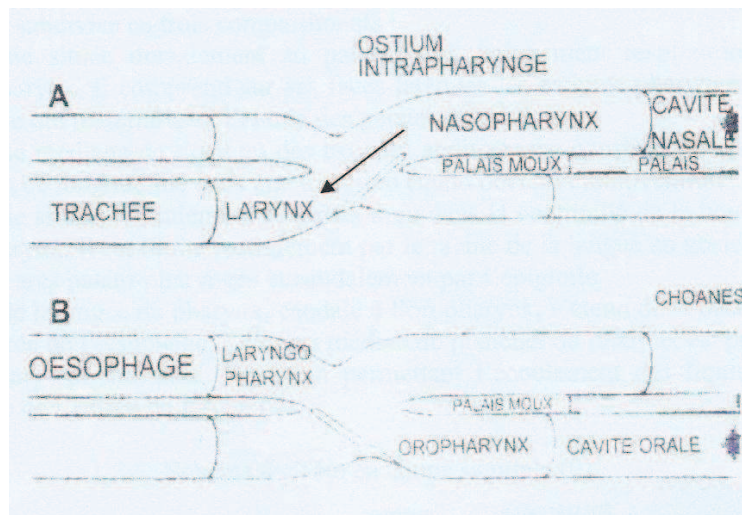


Figure n°22 : Diagramme du chiasma pharyngé pendant la respiration (A) et la déglutition (B) (Michel, 2011)

7) Le larynx

Le larynx fait suite au pharynx et constitue donc la deuxième partie des voies respiratoires supérieures. Il constitue anatomiquement un rétrécissement des voies respiratoires supérieures. C'est une structure tubulaire courte qui relie le pharynx et la trachée. C'est un appareil très complexe, qui possède trois fonctions de base :

- Il régule l'entrée d'air dans les voies respiratoires inférieures
- Il empêche le passage de nourriture ou de liquides dans la trachée lors de la déglutition
- Il forme le principal organe de phonation du cheval

(RIEGEL, 2002; MICHEL, 2011)

Le larynx est couvert dorsalement et en partie latéralement par le pharynx, et est limité ventralement par les muscles cervicaux ventraux : le muscle sterno-céphalique, le muscle omo-hyoïdien, les muscles sterno-hyoïdiens et sterno-thyroïdiens.

Le larynx est « suspendu » à la base du crâne par l'appareil hyoïdien et fait protrusion dans le pharynx.

Il est formé d'un ensemble de cartilages : l'épiglotte, les cartilages aryténoïdes, le cartilage thyroïde et le cartilage cricoïde, articulés entre eux par des ligaments et mobilisés par une musculature particulière.

Ces cartilages servent de fixation pour les muscles qui ouvrent et ferment la glotte (rétrécissement au niveau du larynx). (RIEGEL, 2002 ; MICHEL, 2011)

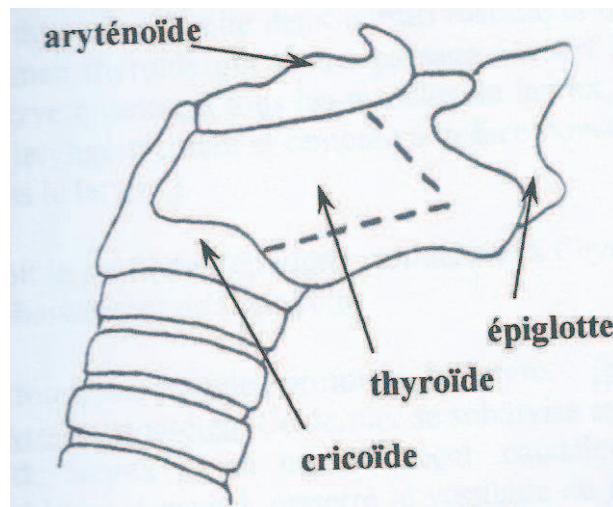


Figure n°23 : Schéma des cartilages du larynx (Michel, 2011)

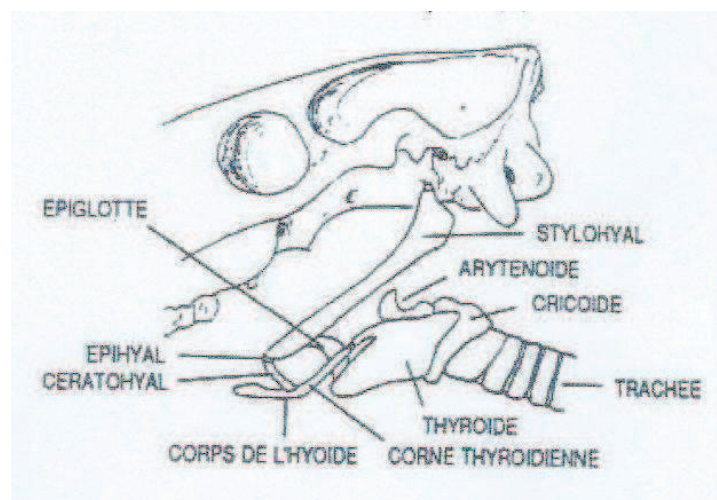


Figure n°24 : Os hyoïde et cartilages du larynx en place (Michel, 2011)

Dorsalement, on aperçoit l'entrée du larynx formée par l'épiglotte, les processus corniculés des cartilages aryténoïdes et le repli ary-épiglottique.

Caudalement à l'entrée du larynx, on retrouve différents muscles : le muscle aryténoïdien transverse, les muscles crico-aryténoïdiens dorsaux et latéraux.

Le muscle aryténoïdien transverse permet de rapprocher les deux cartilages aryténoïdes diminuant ainsi la lumière du larynx. Il est innervé par le nerf laryngé caudal.

De leur côté, les muscles crico-aryténoïdiens dorsaux sont très importants car ils représentent les principaux tenseurs du pli vocal et sont dilatateurs de la glotte. Ils forment un « V » à la pointe caudale de la face dorsale du larynx, en partant de la crête médiane de la lame du cartilage cricoïde et en divergeant rostralement jusqu'au processus musculaire des cartilages aryténoïdes. Ils sont innervés par le nerf laryngé caudal.

Enfin, les muscles crico-aryténoïdiens latéraux, moins forts que les précédents et antagonistes, sont cachés par le cartilage thyroïde et le muscle crico-thyroïdien. Ils s'insèrent sur les arcs du cartilage cricoïde et sur le processus musculaire des cartilages aryténoïdes. Ils sont également innervés par le nerf laryngé caudal. (MICHEL, 2011)

Latéralement, on trouve essentiellement les cartilages cricoïdes et thyroïdes solidarisés entre eux par les muscles crico-thyroïdien et thyro-hyoïdien.

Le muscle crico-thyroïdien est court et plat. Il est innervé par un seul nerf, le nerf laryngé crânial, et il assure la bascule du cartilage thyroïde vers le cartilage cricoïde, ce qui tend les cordes vocales et allonge la glotte.

Le muscle thyro-hyoïdien solidarise le larynx à l'hyoïde et le tire crânio-dorsalement entre les branches de ce dernier. (MICHEL, 2011)

La partie dorsale des lames du cartilage thyroïde délimite deux cornes rostrale et caudale. Sous la forme rostrale, on trouve le foramen thyroïde qui donne passage au nerf laryngé crânial.

On aperçoit de plus le profil de l'épiglotte sur une vue latérale du larynx, solidarisée à l'hyoïde par le muscle hyo-épiglottique qui permet l'abaissement de l'épiglotte.

Sous la lame du cartilage thyroïde, on trouve les muscles profonds du larynx que sont le muscle crico-aryténoïdien dorsal et le muscle thyro-aryténoïdien (lui-même divisé en muscle ventriculaire et en muscle vocal). Ce dernier muscle est innervé par le nerf laryngé caudal et permet de resserrer le vestibule du larynx et de raccourcir les cordes vocales. (MICHEL, 2011)

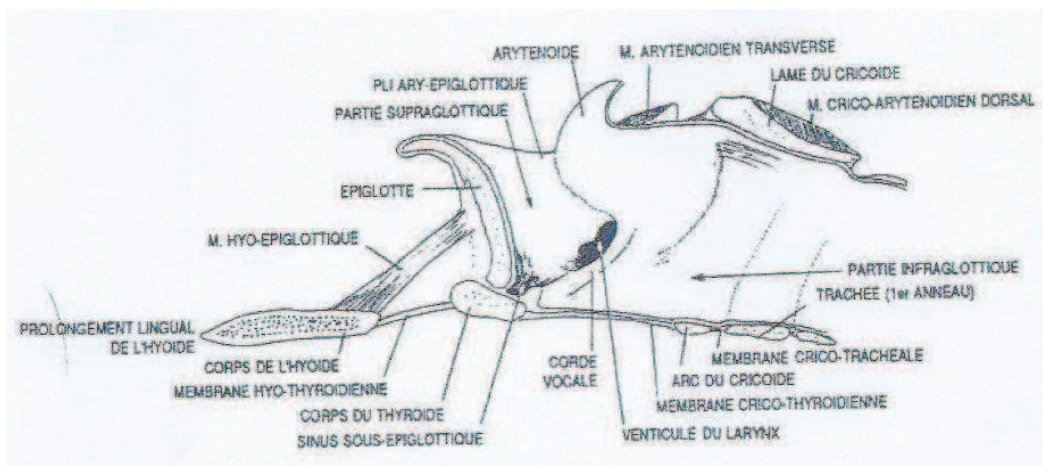


Figure n°25 : Coupe sagittale du larynx (Michel, 2011)

Ventralement, il y a la membrane thyro-hyoïdienne qui solidarise le larynx et l'hyoïde.

La face ventrale du cartilage thyroïde est formée par la proéminence laryngée rostralement et médialement, puis le cartilage se sépare en deux lames unies entre elles par le ligament crico-thyroïdien. C'est ce même ligament qui solidarise le cartilage cricoïde et le cartilage thyroïde. Le cartilage cricoïde est solidarisé à la trachée par le ligament crico-trachéal qui est un ligament très lâche. (MICHEL, 2011)

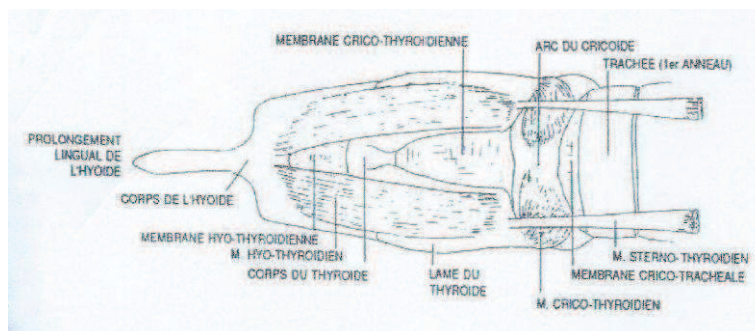


Figure n°26 : Vue ventrale du larynx (Michel, 2011)

Du point de vue de la conformation intérieure du larynx, sa cavité communique crânialement avec le pharynx et caudalement avec la trachée.

Le larynx présente une partie moyenne qui est rétrécie par la proéminence des cordes vocales et la base des cartilages aryténoïdes : c'est ce que l'on appelle la glotte. Cette glotte s'ouvre largement pendant l'inspiration et se referme légèrement pendant l'expiration.

(MICHEL, 2011)

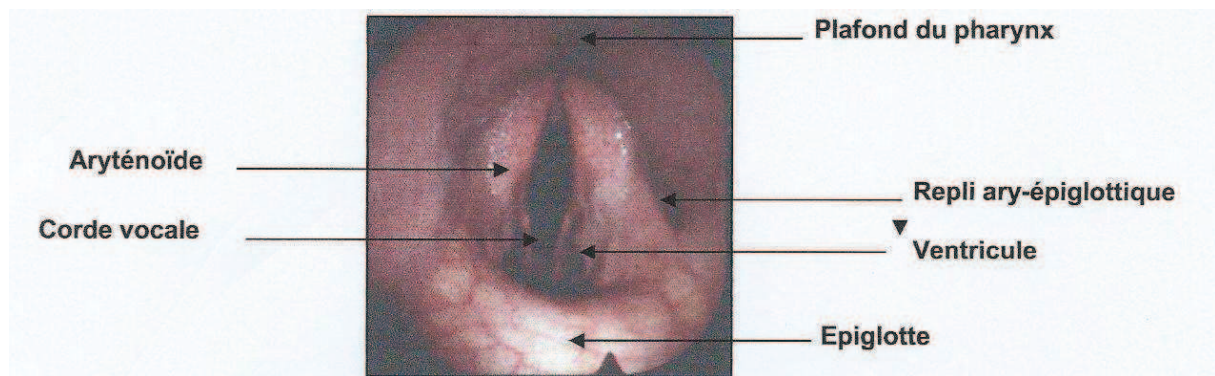


Figure n°27 : Vue endoscopique du larynx (Clinique Plainfosse)

En avant de la glotte se trouve le vestibule du larynx, qui est bordé de chaque côté par les plis ary-épiglottiques saillants, tendus entre le bord latéral de l'épiglotte et le bord de l'aryténoïde correspondant.

La glotte elle-même présente un rétrécissement au niveau des cordes vocales. En avant des cordes vocales, ventralement, le vestibule est limité par les plis vestibulaires qui sont des bourrelets plus ou moins saillants s'étendant médialement depuis la base de l'épiglotte jusqu'au cartilage aryténoïde.

Chez les équidés, la muqueuse laryngée forme de chaque côté une évagination entre ce pli vestibulaire et la corde vocale : le ventricule du larynx.

Ventralement, sur le plancher du larynx, la base de l'épiglotte forme une dépression appelée « récessus médian du larynx ».

La fente de la glotte, étroite et allongée, en forme de losange, est divisée en deux parties : la partie supérieure entre la base des cartilages aryténoïdes, et la partie inférieure entre les deux cordes vocales. Pour un passage optimal de l'air, la hauteur de la partie inférieure doit représenter $\frac{7}{10}$ ^{ème} de la hauteur totale de la fente de la glotte.

En arrière de la glotte, la cavité infra-glottique se continue quasiment sans démarcation vers l'intérieur de la trachée et est délimitée par le cartilage cricoïde et le ligament crico-thyroïdien. (MICHEL, 2011)

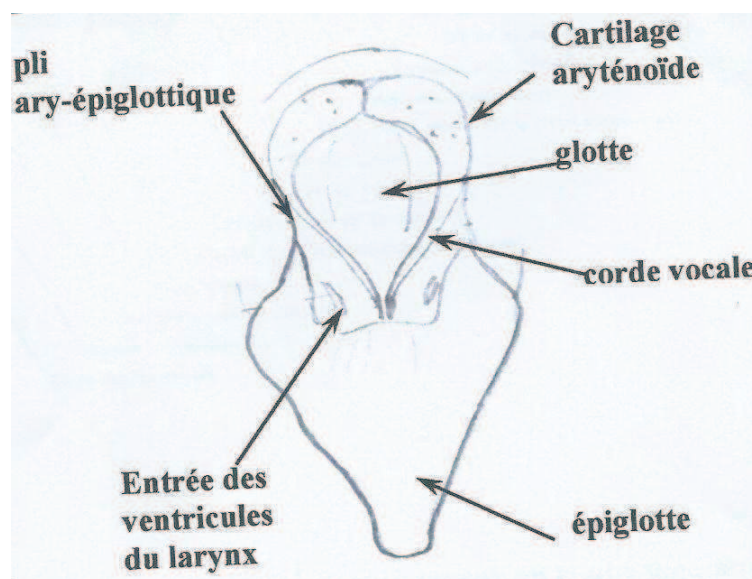


Figure n°28 : Schéma de l'entrée du larynx (Michel, 2011)

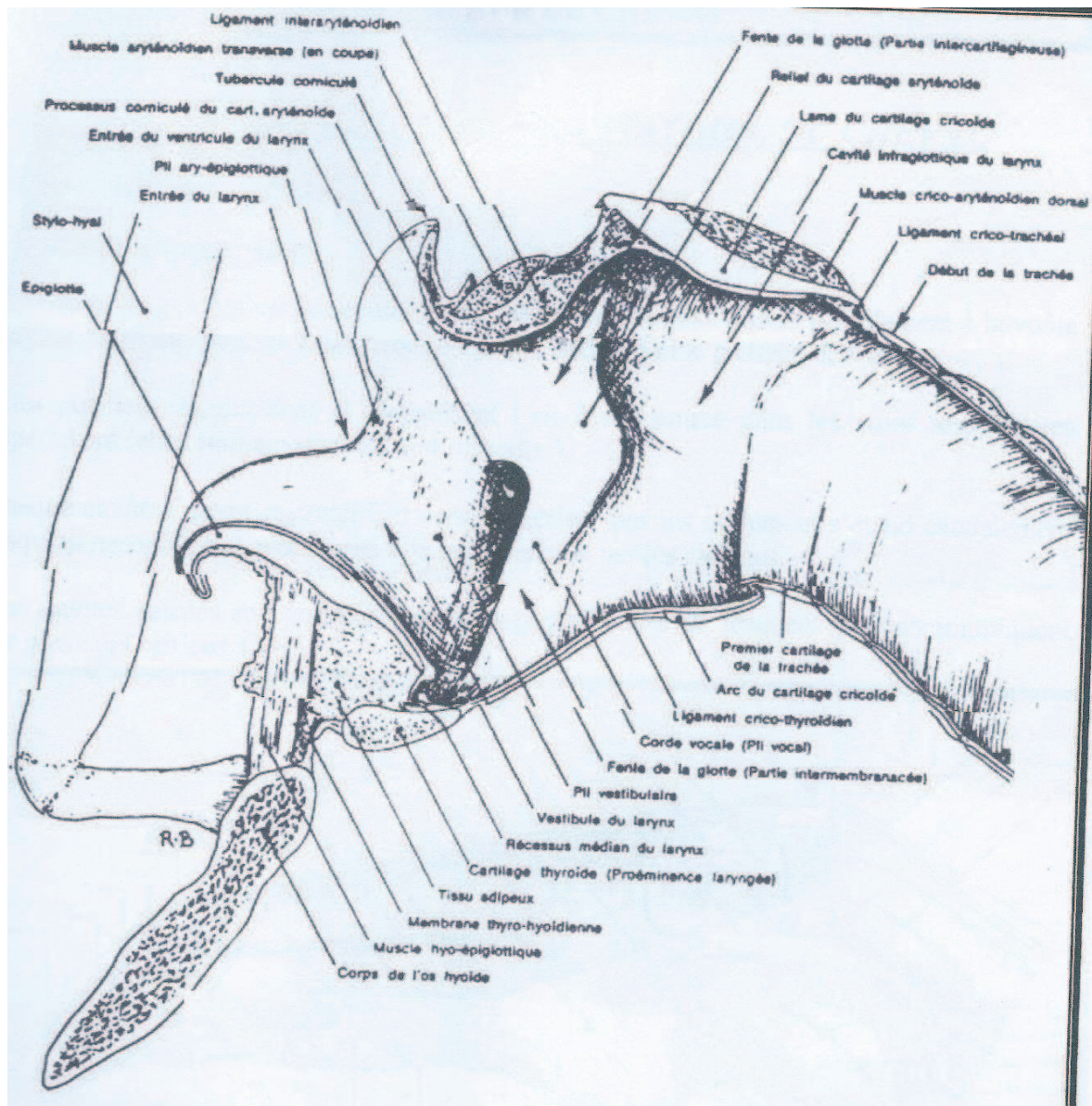


Figure n°29 : Schéma de la conformation intérieure du larynx en coupe médiane
(Michel, 2011)

8) La trachée

La trachée est un tube qui relie le larynx et les bronches des poumons. Elle fait 4 à 6 centimètres de diamètre et mesure environ 70 à 80 centimètres de long. Elle est flexible et élastique, et elle se compose d'une série de 50 à 60 anneaux cartilagineux (cartilage hyalin), incomplets, en forme de « C », assez régulièrement superposés ; chaque anneau mesure entre 2 et 3 centimètres d'avant en arrière et 5 à 6 centimètres de diamètre. (RIEGEL, 2002 ; Site Internet n°51)

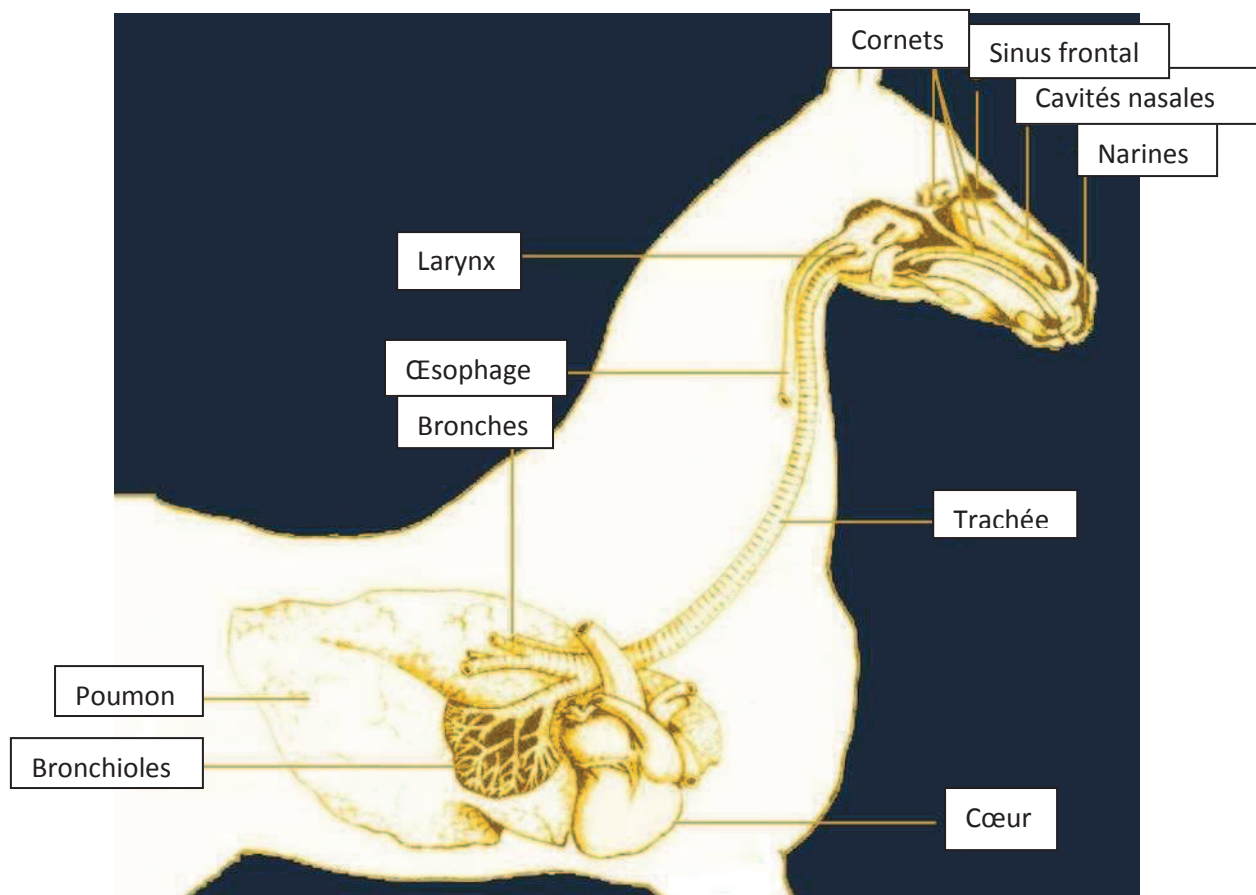


Figure n°30 : Schéma situant la trachée (Site Internet n°13)

Un muscle lisse, le muscle trachéal, complète en arrière la paroi trachéale, et une membrane fibro-élastique enveloppe les anneaux et le muscle. Lorsque ce muscle se contracte, le calibre de la trachée diminue. (RIEGEL, 2002)

La muqueuse de la trachée est composée d'un épithélium cilié et de nombreux plis longitudinaux comprenant des faisceaux de fibres élastiques. Les cils vibratiles ont la fonction de balayer les poussières contenues dans l'air en les remontant jusque dans le pharynx et le cheval les avale. (Mc GORUM *et al*, 2007)

La vascularisation artérielle de la trachée provient des carotides, et le drainage veineux est fourni par les veines jugulaires.

L'innervation se fait par le nerf vague et les nerfs sympathiques. (RIEGEL, 2002)

Le trajet de la trachée est décomposé en une partie cervicale et une partie thoracique.

La terminaison de la trachée constitue la bifurcation trachéale, marquée intérieurement par la saillie d'un éperon vertical appelé « carène ».

Sa longueur et son calibre varient avec la posture et l'activité physiologique. Ainsi, la partie cervicale s'aplatit et s'élargit lors de l'extension de la tête et du cou, de même que le calibre augmente légèrement à l'expiration. En outre, un net accroissement se manifeste lors de la phonation, de la toux, et au cours d'un effort. (Site Internet n°51)

La trachée est située directement sous la peau de l'encolure, c'est pourquoi elle est si fragile aux impacts.

La trachée se divise en deux pour former les bronches, puis les bronchioles. (Site Internet n°11)

9) Les bronches et les bronchioles

Les bronches sont le résultat de la bifurcation de la trachée ; elles sont au nombre de deux : une bronche droite et une bronche gauche.

La bronche droite est légèrement plus grande que la bronche gauche. (RIEGEL, 2002)

Elles se ramifient dans les poumons depuis la trachée jusqu'aux lobules pulmonaires.

L'ensemble des bronches constitue l'arbre bronchique, qui porte le parenchyme pulmonaire.

Leur distribution détermine l'architecture même des poumons.

Chaque poumon a une bronche principale : elle pénètre dans le poumon par le hile et se divise rapidement en bronches lobaires. Chacune de ces bronches dessert un lobe pulmonaire, dans l'axe duquel elle se place. Ces bronches lobaires se divisent en bronches segmentaires qui émettent des rameaux que l'on appelle bronchioles. Les divisions ultimes des bronchioles portent les lobules pulmonaires. (Site Internet n°51)

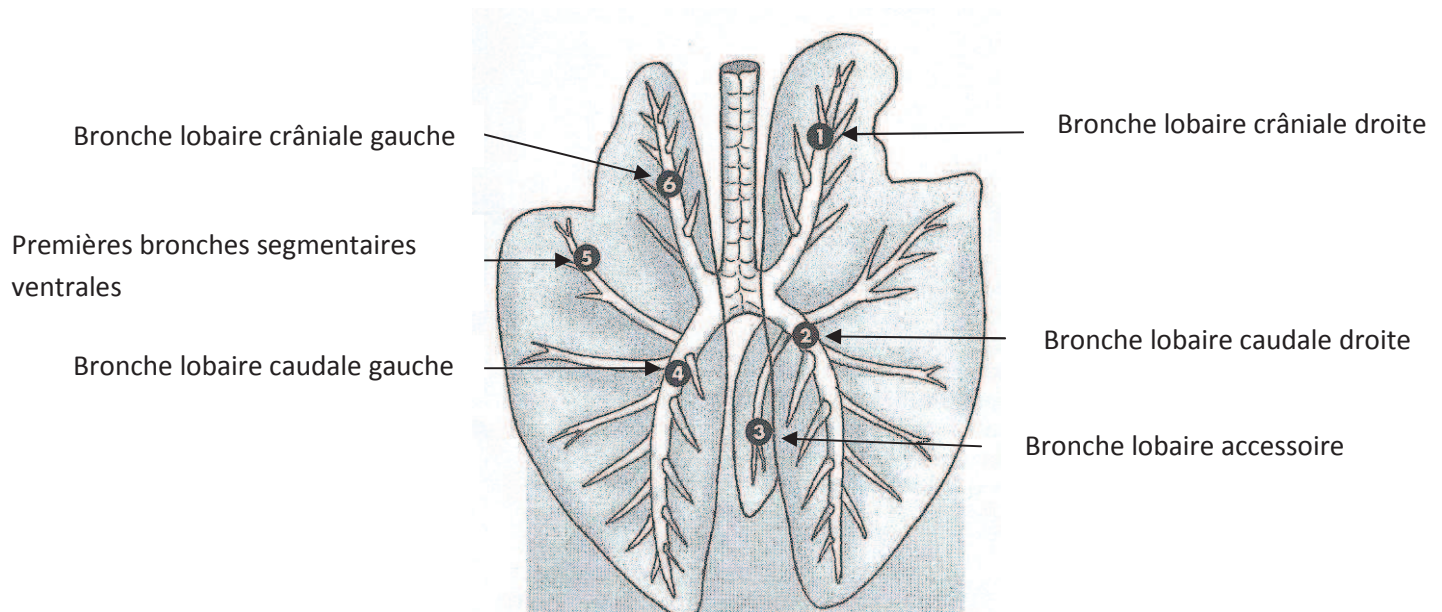


Figure n°31 : Ramescence bronchique du poumon (Chary, Vaissaire et Cheviron, 2001)

Les bronchioles supérieures à un millimètre sont entourées par une charpente cartilagineuse sous forme de plaques. (RIEGEL, 2002).

L'épithélium de ces bronchioles est constitué d'une couche unique de cellules cubiques dont la première est la cellule de Clara, et de cellules ciliées. Les cellules caliciformes qui sécrètent du mucus ne sont présentes que chez les chevaux ayant une inflammation des voies aériennes. (Mc GORUM *et al*, 2007)

Chaque bronche est constituée, de l'intérieur vers l'extérieur, d'une muqueuse, d'une sous-muqueuse, et d'une membrane fibro-élastique soutenue par une charpente cartilagineuse discontinue qui tend à disparaître au fur et à mesure que le diamètre des bronches diminue. (Site Internet n°51)

L'ensemble est tapissé d'un épithélium pseudo-stratifié constitué de cellules non ciliées (sécrétrices de mucus), appelées également cellules caliciformes, et de cellules ciliées. Les cellules caliciformes produisent des mucines qui forment une part importante de la couche mucoïde qui tapisse les voies respiratoires. (Mc GORUM *et al*, 2007)

La membrane basale est riche en vaisseaux sanguins et nerfs bronchiques qui sont impliqués dans le réchauffement et l'humidification de l'air.

Les bronches et bronchioles sont entourées par une couche de muscle lisse. (Mc GORUM *et al*, 2007)

La fonction des ces bronches est de distribuer l'air à chaque poumon par l'intermédiaire des bronchioles. (Site Internet n°51)

10) Les poumons

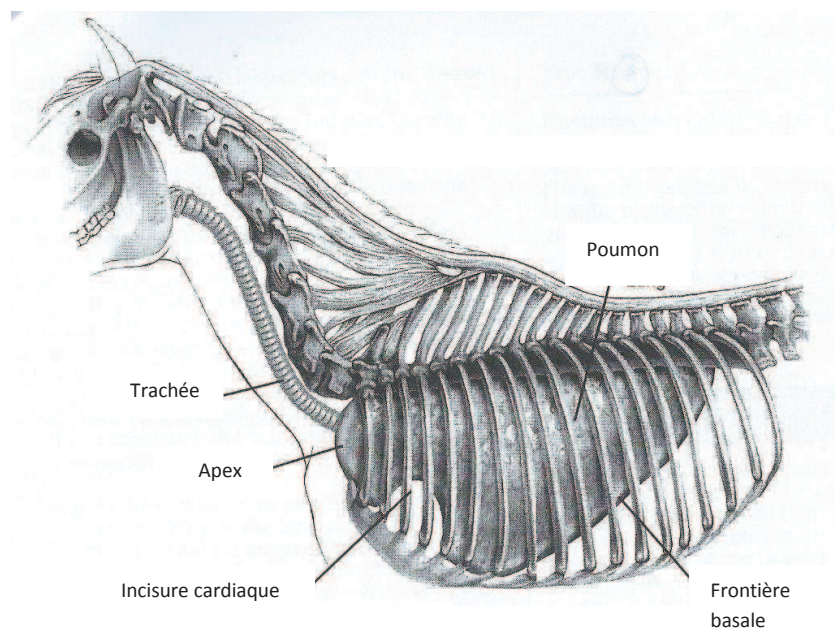


Figure n°32 : Voies respiratoires latérales (côté gauche) (Riegel, 2012)

Les poumons du cheval sont deux organes volumineux et massifs, de forme allongée, et occupent la plus grande partie de la cage thoracique. Ils s'étendent globalement de la 1^{ère} à la 17^{ème} côte.

En moyenne, le poumon gauche a un volume d'environ 7 litres et le poumon droit un volume d'environ 8 litres.

Le poumon gauche est divisé en un lobe crânial et un lobe caudal ; il est difficile de définir une limite précise entre ces deux lobes.

Le poumon droit possède trois lobes : un lobe crânial, un lobe caudal et un lobe accessoire.

L'incisure cardiaque n'occupe qu'une petite région ventrale dans le tiers thoracique ventral.

(Site Internet n°51)

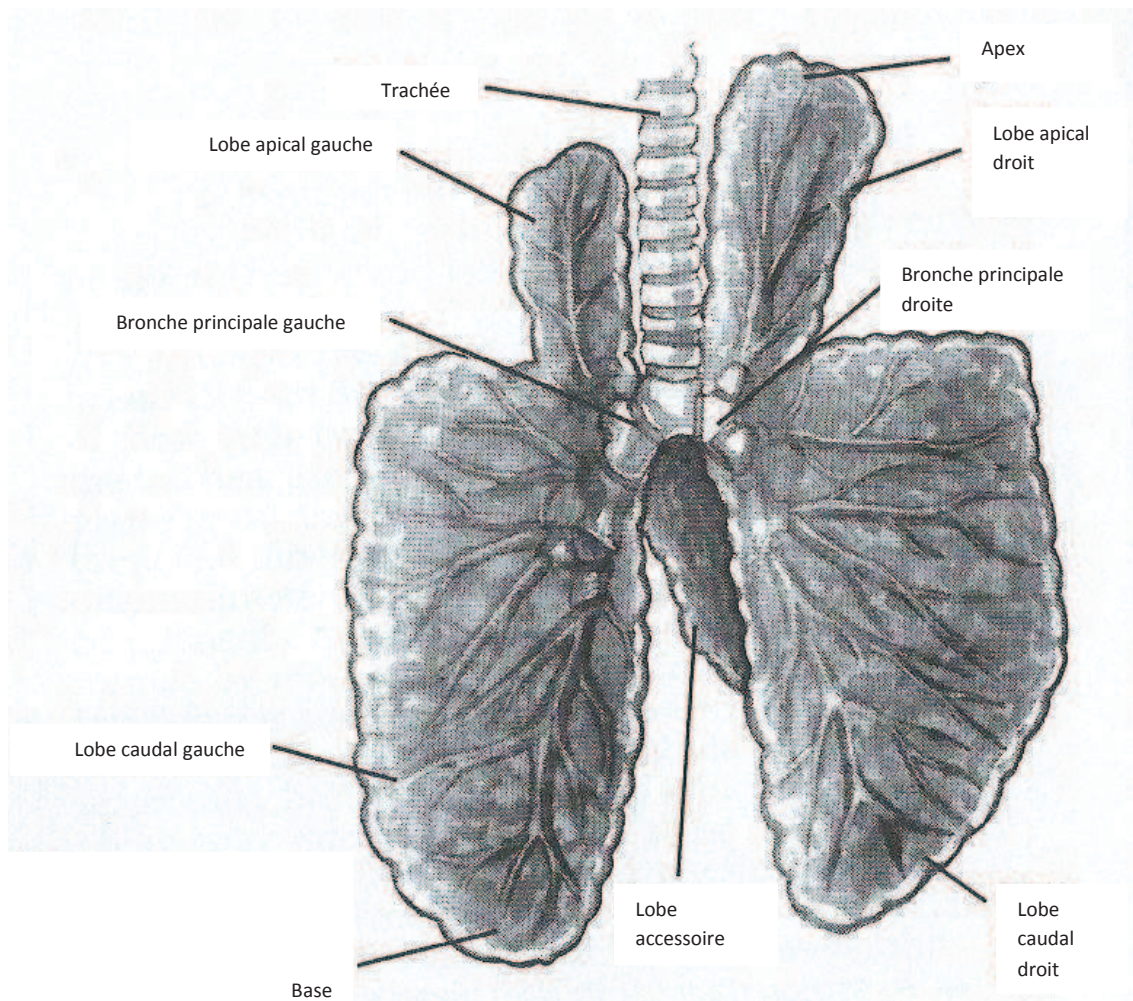


Figure n°33 : Vue dorsale des poumons (Riegel, 2002)

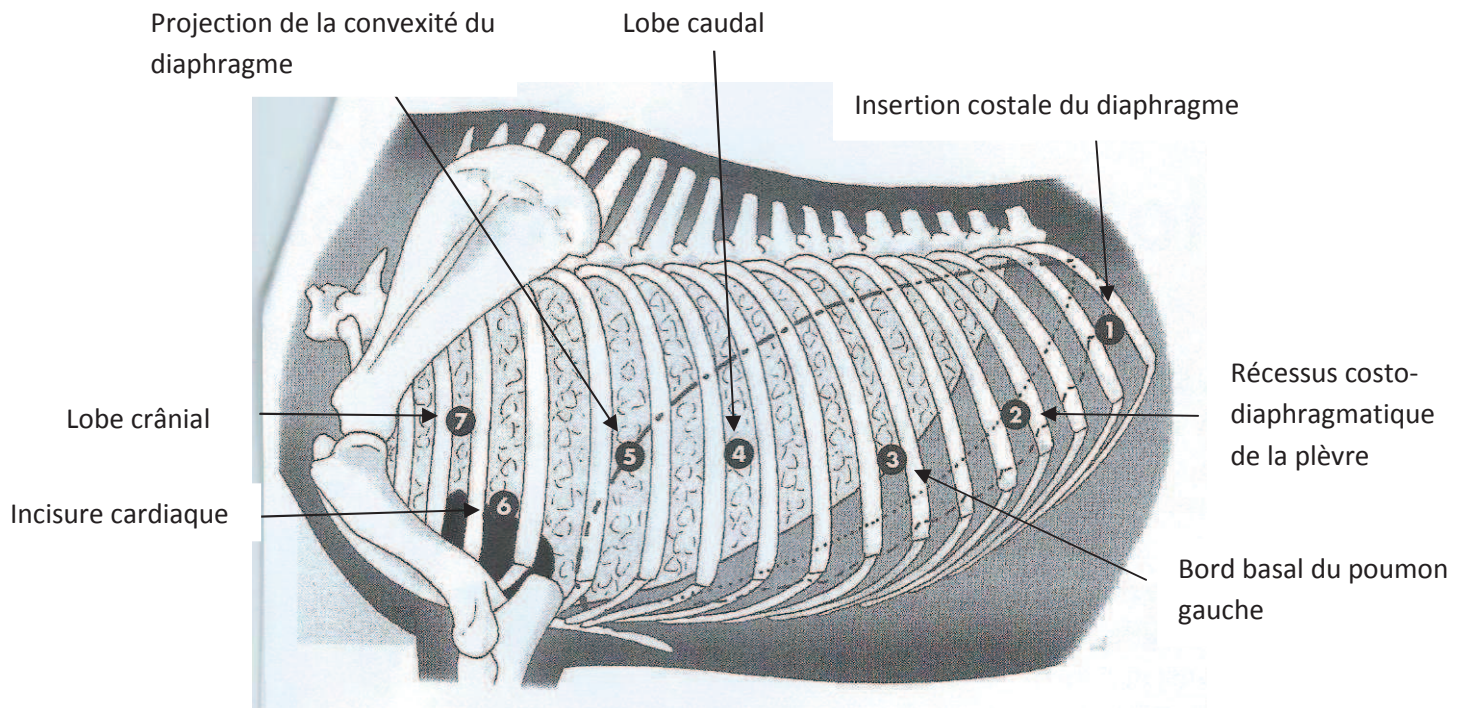


Figure n°34 : Projection latérale gauche du poumon (Chary, Vaissaire et Cheviron, 2001)

Le tissu pulmonaire est mou, spongieux et très élastique ; sa couleur varie selon la quantité de sang contenue dans le poumon (la couleur normale est rose).

Les poumons sont composés de vaisseaux sanguins et de vaisseaux aériens, dont les extrémités forment de petites cellules (alvéoles) qui se remplissent d'air dans le mouvement de respiration. Ils sont tapissés de plèvre qui est une membrane lisse. (LAFOSSE, 1772)

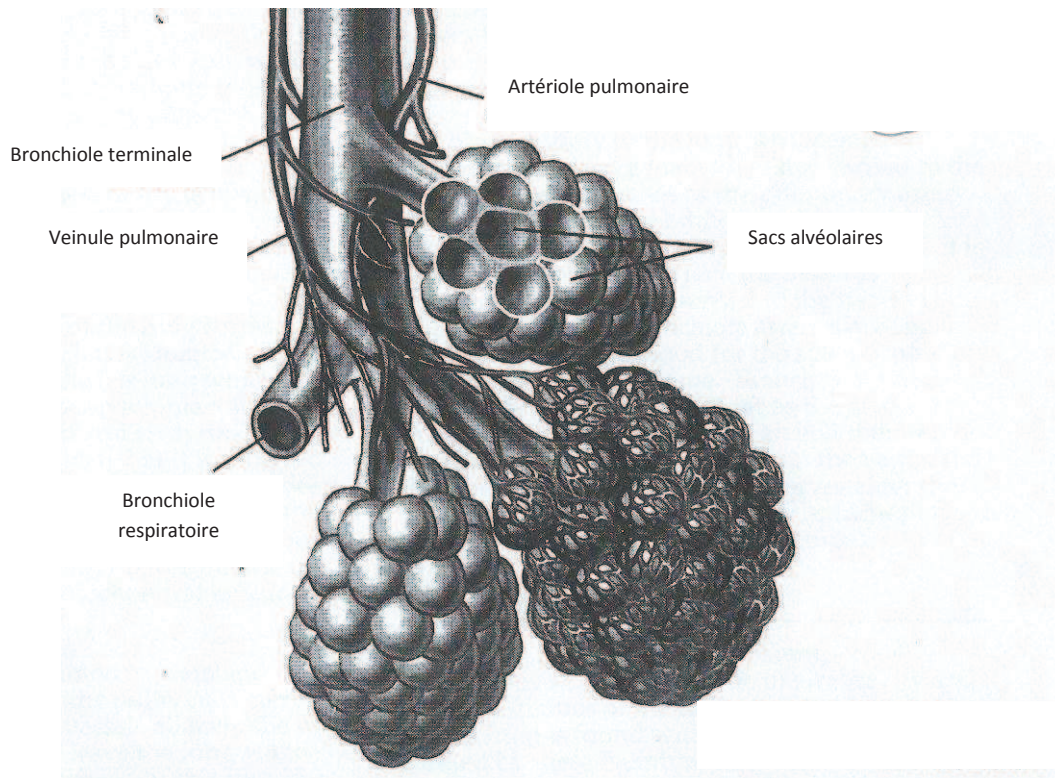


Figure n°35 : Anatomie du lobule pulmonaire et sacs alvéolaires (Riegel, 2002)

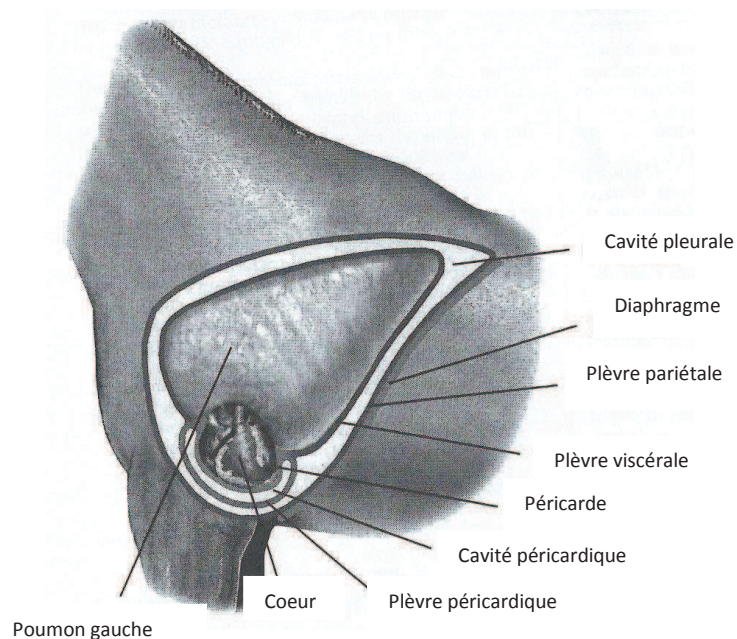


Figure n°36 : Schéma des membranes pleurales (Riegel, 2002)

Les poumons ne sont mis en jeu que par les mouvements d'inspiration et d'expiration : dans le premier, l'air entrant dans les poumons les gonfle au point qu'ils remplissent toute la capacité de la poitrine. Ce mouvement s'opère par l'impulsion du diaphragme de devant en

arrière ; dans le second, le diaphragme remonte en se contractant, ce qui implique un rétrécissement de la poitrine et donc une sortie d'air des poumons, qui s'affaissent par leur propre poids. (LAFOSSE, 1772)

Les échanges gazeux entre l'air et le sang se font, au niveau des poumons, dans les alvéoles pulmonaires : ce sont des petits sacs qui forment le tissu pulmonaire ; leur membrane est très mince, semi-perméable et riche en vaisseaux sanguins, ce qui permet à l'oxygène de passer de l'air aux cellules sanguines transitant dans les capillaires. (Site Internet n°22)

La surface d'échange est évaluée à 11cm^2 par gramme de poids corporel chez le cheval. (SEVESTRE et ROSIER, 1983)

Les alvéoles se remplissent d'air au cours de l'inspiration, puis se vident au cours de l'expiration. Ces mouvements sont involontaires, et se produisent grâce aux muscles respiratoires dont le diaphragme est un élément essentiel. (Site Internet n°22)

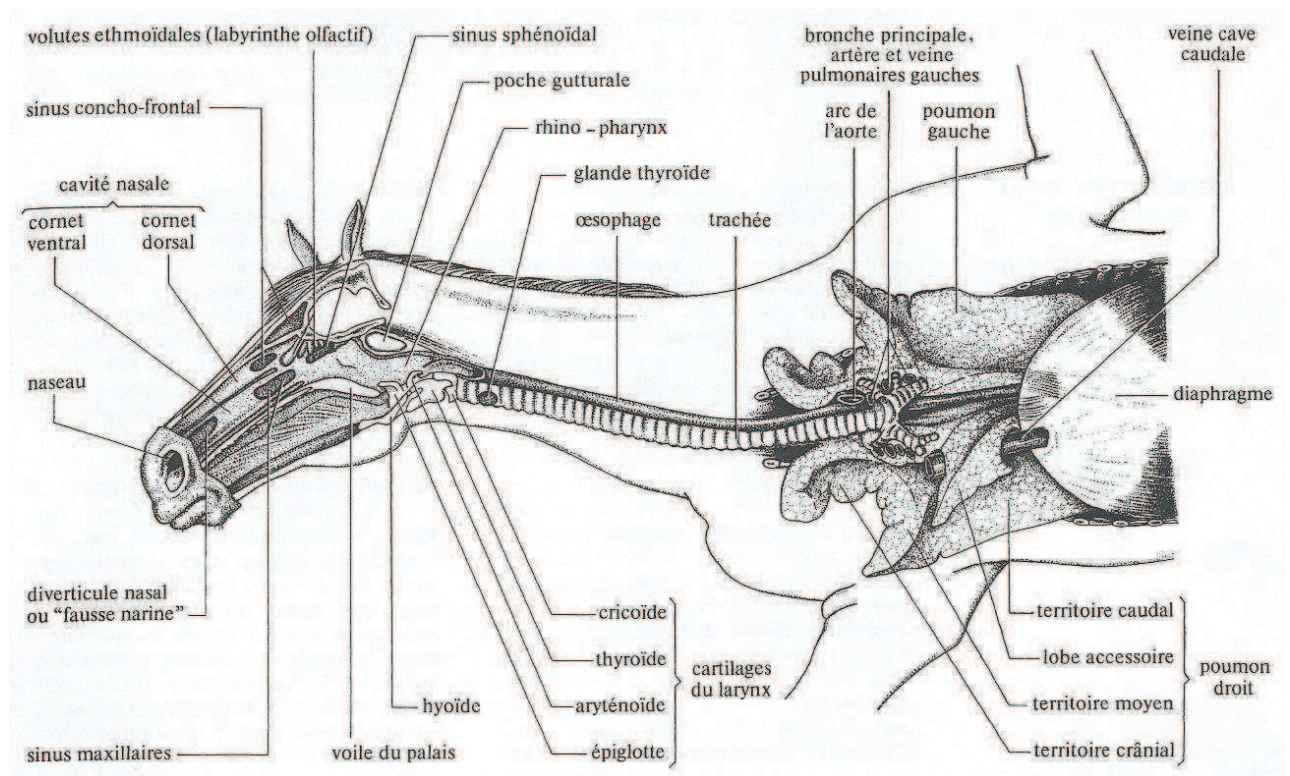


Figure n°37 : Schéma récapitulatif de l'appareil respiratoire du cheval (Pavaux)

II) APPROCHE CLINIQUE DU CHEVAL LORS DE LA TOUX

La toux est un trouble fréquemment rencontré par les vétérinaires, quels que soient les chevaux concernés (de sport, de course ou de loisirs).

Parmi les éléments disponibles sur la toux chez le cheval, l'un des plus marquants est le nombre de classifications possibles, ce qui souligne la difficulté de définir une seule et unique approche face à ce trouble. En effet, la toux peut être due à des causes variées qui peuvent être scindées selon divers critères : localisation de l'affection qui la provoque, caractère aigu ou chronique, présence ou non de fièvre, fréquence d'apparition, etc.

Du fait de cette diversité, l'approche du cheval qui tousse est parfois difficile. En outre, la toux étant gênante pour l'entourage du cheval (propriétaire, cavalier), ce symptôme, presque banal par sa fréquence, peut vite devenir un véritable challenge pour le vétérinaire. (Couroucé-Malbanc, 2004)

1) Définition

La toux est un symptôme commun à de nombreuses affections qui sont, pour la plupart, respiratoires. Ce trouble, important chez le cheval en général et chez le cheval de sport et de course en particulier, constitue un motif de consultation fréquent en médecine équine.

La toux correspond à l'expulsion soudaine et bruyante de l'air des poumons permettant l'évacuation de mucus et d'autres substances des voies respiratoires. Chez le cheval, c'est un réflexe déclenché par des récepteurs présents dans la paroi de la trachée et des bronches. La toux est d  e à des causes variées classées selon divers critères : localisation de l'affection qui provoque la toux (voies respiratoires supérieures, profondes ou autre localisation), caractère aigu ou chronique de la toux, toux avec ou sans fièvre, fréquence d'apparition de tel ou tel type d'affection. (Couroucé-Malbanc, 2004)

Les causes de la toux

▼ Voies respiratoires supérieures

- Infections virales
 - Grippe
 - Herpès virus équin 1 et 4
 - Rhinovirose
 - Adénovirose
- Gourme (*Streptococcus equi*)
- Pharyngite - Laryngite - Trachéite
- Collapsus trachéal
- Kyste sous-épiglottique
- Accrochement du pli ary-épiglottique
- Déplacement dorsal du voile du palais
- Chondrite des aryténoïdes
- Hémiplegie laryngée
- Laryngoplasties antérieures
- Parésie du pharynx et/ou du larynx
- Sinusite frontale ou maxillaire avec décharge dans les voies respiratoires

▼ Voies respiratoires profondes

- Affections obstructives des voies respiratoires profondes
 - Accès de "pousse"
- Broncho-pneumonie bactérienne
 - Aérobie (*Streptococcus zooepidemicus*, *Streptococcus equi*, *Rhodococcus equi*...)
- Pleurésie
- Affections tumorales
- Hémoptysie
- Œdème pulmonaire
- Maladies parasitaires (*Dictyocaulus arnfieldi*, *Parascaris equorum*)

▼ Autres causes

- Inhalation de corps étranger
- Dysphagie (engouement œsophagien, mycose ou empyème des poches gutturales, parésie du pharynx, etc.)
- Rupture de la *chordæ tendineæ* au niveau de la valvule mitrale

Figure n°38 : Causes de la toux (Couroucé-Malblanc, 2004)

Le nombre des origines possibles de la toux souligne la difficulté de définir une seule approche de la toux chez le cheval. Aussi, l'approche clinique d'un cheval qui tousse doit être méthodique et rigoureuse afin de cerner au mieux le trouble et d'établir des hypothèses diagnostiques qui pourront être confirmées par la mise en œuvre d'examen complémentaires.

La démarche doit permettre, dans un premier temps, de recueillir les antécédents du cheval de la manière la plus complète possible afin que le vétérinaire puisse établir le diagnostic le plus précis possible. Ensuite, l'approche clinique doit caractériser la toux, et comprendre un examen clinique général relevant les signes associés à la toux ainsi qu'un examen approfondi de l'appareil respiratoire. (Couroucé-Malblanc, 2004)

2) Commémoratifs et anamnèse

La première étape dans l'abord d'un cheval qui tousse est le recueil de l'ensemble des renseignements sur l'histoire de la maladie du cheval qui peuvent apporter des informations essentielles et des clés diagnostiques. (Couroucé-Malbanc, 2004)

Ainsi, l'âge du cheval est une information majeure, la prévalence des affections variant selon ce paramètre.

Par exemple, *Rhodococcus equi* (anciennement appelé *Corynebacterium equi*) est responsable de pneumonie chez le poulain âgé de deux à huit mois. C'est une bactérie présente dans le sol et les selles de nombreuses espèces animales dont les chevaux où le portage est particulièrement important au niveau de l'intestin, plus particulièrement l'intestin des poulains, chez lesquels le développement insuffisant de la flore anaérobie favorise la multiplication. Le germe survit dans le sol et peut se multiplier dans les fécès. Cette contamination du milieu extérieur semble proportionnelle à la densité des équidés et est très importante dans les élevages entretenant des chevaux depuis plusieurs années. Les infections que ce germe provoque chez les poulains induisent un taux de mortalité de 10 à 15%. Les poulains âgés de 30 à 60 jours sont les plus sensibles, mais l'infection est décrite chez les poulains âgés de 8 à 169 jours. Au-delà de huit mois, les infections cliniquement exprimées sont rares sauf chez la jument en fin de gestation.

La contamination s'effectue par voie orale ou respiratoire, et il en découle différentes formes cliniques : les pneumonies aiguës avec une grande détresse respiratoire et une mort en quelques jours ; les pneumonies chroniques suppuratives, difficiles à traiter et souvent mortelles en quelques semaines. D'autres organes peuvent être touchés, notamment l'intestin avec des abcès, des entérites avec diarrhées (souvent mortelles), des avortements entre le 8^{ème} et le 11^{ème} mois de gestation, des uvéites, des abcès sous-cutanés ou des arthrites.

Il faut noter que la contamination de l'homme est possible, le plus souvent chez des sujets immunodéprimés, et il s'ensuit des pneumonies nécrosantes accompagnées de pleurésie, de bactériémies avec dissémination au cerveau, au foie, à la rate ou à la peau. Le taux de

mortalité est de 50 à 55% chez les patients atteints du Sida, de 20 à 25% chez les autres immunodéprimés et de 11% chez les sujets sains (leur contamination reste exceptionnelle).
(Site Internet n°8)

De l'autre côté, la forme respiratoire de la rhinopneumonie ou la gourme (*Streptococcus equi*) sont plus fréquentes chez les yearlings* ou chez les jeunes adultes, alors que les affections obstructives des voies respiratoires profondes (« pousse ») touchent les chevaux plus âgés. (Couroucé-Malbanc, 2004)

Streptococcus equi est une bactérie qui touche particulièrement les chevaux âgés de 1 à 5 ans ; c'est un parasite strict du cheval dont la survie dans le milieu extérieur peut atteindre quelques semaines voire quelques mois. La transmission se fait par contact direct, ou par l'intermédiaire des mouches, de l'eau, des aliments ou de matériel contaminés. L'infection provoquée est donc la gourme comme nous l'avons vu ci-dessus, infection qui débute par de la fièvre (39.5 à 40.5°C, la température normale étant de 38°C), de l'anorexie, un jetage séreux puis purulent, une pharyngite et une laryngite. Vient ensuite une abcédation des nœuds lymphatiques rétropharyngiens, sous-maxillaires et parotidiens, abcès qui s'ouvrent et le pus est drainé à travers la peau ; l'évolution est souvent favorable. Si complications il y a, elles sont dûes à la dissémination du germe dans divers organes ou tissus tels que le poumon, le rein, le cerveau, le foie, la rate, les articulations ou la peau avec des processus suppuratifs qui entraînent la mort dans 10% des cas.

Il faut noter que cette bactérie peut être responsable de septicémies chez l'homme mais cela reste exceptionnel. (Site Internet n°5)

L'habitat et l'environnement du cheval sont également importants. Il convient de savoir si le cheval vit en box, au pré ou en alternance box-pré ou box-paddock, et s'il est en contact avec d'autres équidés (chevaux ou ânes). En effet, un trouble parasitaire chez des chevaux vivant au pré ou chez des animaux en contact avec des ânes, par exemple (*Parascaris equorum*, *Dictyocaulus arnfieldi*), est évoqué. (Couroucé-Malbanc, 2004)

Parascaris equorum est un nématode (ver rond) qui parasite spécifiquement le cheval ; il infeste surtout les poulains et les jeunes chevaux, et plus rarement les chevaux adultes car l'immunité se développe avec l'âge. La fréquence de l'infestation est d'environ 11% chez les équidés âgés de 1 mois à 2 ans avec un pic de 27% chez les poulains de 5-6 mois.

(Association Vétérinaire Equine Française, 2010 ; Site Internet n°53)



Figure n°39 : *Parascaris equorum* (Laugier, 2010)

Les poulains se contaminent dès leurs premiers jours de vie par ingestion d'œufs embryonnés présents dans le fourrage, l'eau, les prairies, les murs, les sols ; ces œufs sont très résistants et persistent plusieurs années dans le milieu extérieur.

Les chevaux adultes hébergent en général un petit nombre de ces vers. De ce fait, la source majeure de contamination des poulains vient des autres poulains (même ceux nés l'année précédente) et non des poulinières. Après ingestion, les œufs libèrent une larve qui traverse la paroi digestive et migre vers le foie, puis, par voie sanguine, vers le cœur et les poumons. La larve traverse la paroi des vaisseaux pulmonaires et des alvéoles, remonte vers les voies respiratoires supérieures, est déglutie au niveau du pharynx et rejoint l'intestin grêle. De plus les femelles ascaris peuvent pondre jusqu'à 200 000 œufs par jour.

Si peu d'éléments infestants sont ingérés, la parasitose est asymptomatique. Par contre, si les larves migrent de façon massive dans les poumons, on observe une toux et un jetage 2 à 3 semaines après la contamination. L'altération de l'état général du poulain, un retard de croissance, de l'anorexie, de la diarrhée, voir une rupture de l'intestin sont d'autres symptômes. (Association Vétérinaire Equine Française, 2010 ; Site Internet n°53)



Figure n°40 : Rupture de l'intestin grêle chez un poulain, dû à *Parascaris equorum* (Laugier, 2010)

Chez les poulains lourdement infestés, la mort simultanée de nombreux ascaris suite à un traitement peut être à l'origine d'une toxémie, et d'un choc allergique liés à la libération massive des substances protéiques contenue dans les vers.

Les infestations mortelles sont observées en automne et en début d'hiver, lorsque les charges parasitaires sont plus élevées. (Association Vétérinaire Equine Française, 2010 ; Site Internet n°53)

Dictyocaulus arnfieldi est un nématode (ver rond) responsable d'une affection de l'appareil respiratoire des chevaux, rare mais parfois sévère. Cette parasitose survient lors de la cohabitation des chevaux avec des ânes (réservoir asymptotique).



Figure n°41 : Anes (Site Internet n°10)

La contamination se fait par ingestion de larves présentes dans le pâturage ou les excréments ; elles traversent la paroi intestinale et gagnent le poumon par la voie sanguine. Dans le poumon, ces larves se transforment en adultes après deux mues différentes puis la production d'œufs débute 4 semaines après l'ingestion des larves infestantes.

Les symptômes sont représentés par une toux, une dyspnée et un jetage. En cas d'infestation massive, on peut observer une broncho-pneumonie chronique, un œdème du poumon, une pneumonie ou encore une altération de l'état général de l'animal avec baisse de l'appétit, amaigrissement rapide pouvant aller jusqu'à la mort si aucun traitement n'est instauré.

Il faut donc éviter de mélanger les chevaux et les ânes. (Sites Internet n° 52 et 58)



Figure n°42 : *Dictyocaulus arnfieldi* (Site Internet n°45, 2004)

A l'inverse, chez des chevaux adultes vivant en box sur paille et qui reçoivent une alimentation à base de foin, une pousse est évoquée car cette pathologie se retrouve souvent chez des chevaux plus âgés (8 ans et plus) et le foin est une source de moisissures et de poussières que le cheval inhale en mangeant ce fourrage. Nous développerons cet aspect dans la suite de notre travail. (Couroucé-Malbanc, 2004)

Le contact avec d'autres chevaux lors d'une course ou d'une vente, par exemple, doit être précisé car cela peut orienter vers un trouble infectieux.

Le stress dû à un transport ou à une intervention chirurgicale peut également prédisposer les chevaux à des troubles infectieux (pneumonie ; pleuropneumonie ; infection à HVE (Herpes Virus Equin) qui donne une rhinopneumonie (HVE-1 chez le cheval adulte, HVE-4 chez le poulain) avec écoulement nasal séreux, toux, fièvre et abattement ; ou encore ulcères gastriques par augmentation de la production d'acide). Cela serait dû au fait que lorsque le cheval est stressé, il produit plus de Cortisol, ce qui implique un déficit du système immunitaire. (Couroucé-Malbanc, 2004 ; Sites Internet n° 17 et 35)

Le statut vaccinal et de vermifugation de l'animal doit aussi être connu. (Couroucé-Malbanc, 2004)

Commémoratifs orientant le diagnostic								
	Rhino- pneumonie	Grippe	Gourme	Infection bactérienne des VRP	Pousse	Parasitisme pulmonaire	Pneumonie (adulte)	Pneumonie (<i>R. equi</i>)
Âge								
< 6 mois	+	+	+	+		+		+++
Jeunes adultes	+++	+++	+++	+++	+	+++	+++	
Adultes	+	++	+	+	+++	+++	+++	
Contagiosité	++	+++	+++	++		+		+
Environnement								
Écurie					+++			
Pâturage						+++		
Contact avec des ânes						+++		
Stress	+	+	++				+++	
Saison								
Printemps-été					++	+++		++
Automne-hiver					+++			
+ : parfois ; ++ : souvent ; +++ : très souvent ; VRP = voies respiratoires profondes.								

Figure n°43 : Tableau récapitulatif des données recueillies afin d'orienter le diagnostic (Mair, 1994)

Recueil des commémoratifs et de l'anamnèse

Cheval :

Nom :
 SIRE :
 Âge :
 Activité :

▼ **MOTIF DE CONSULTATION :**

▼ **COMMÉMORATIFS :**

– Vaccination

	Année en cours	Année - 1	Année - 2
Tétanos			
Grippe			
Rhinopneumonie			

– Vermifugation

Produit utilisé
Date

– Environnement :

Pré ☐ Box ☐ Paddock ☐ Litière :

– Alimentation :

Nombre de repas par jour 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐

	Matin (quantité en litres ou en kg)	Midi (quantité en litres ou en kg)	Soir (quantité en litres ou en kg)
Granulés (marque)			
Avoine			
Orge			
Autres			
Foin			

▼ **ANAMNÈSE**

– Depuis combien de temps le cheval tousse-t-il ?

– Description de la toux :

Forte ☐ Faible ☐ Sèche ☐ Humide ☐ Quinteuse ☐ Isolée ☐ Douleuruse ☐

– D'autres chevaux sont-ils atteints ?

– Le cheval présente-t-il des signes associés ?

- Jetage ?	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
- Hyperthermie ?	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
- Perte d'appétit ?	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
- Le cheval mange-t-il et boit-il normalement ?	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
- Perte de poids ?	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>

– La toux est-elle liée à :

- la mise au box ?	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
- la prise de nourriture ?	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
- l'exercice ?	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
- Si oui, le cheval tousse-t-il uniquement au début ou tout au long du travail ?		

**Figure n°44 : Fiche de renseignements à remplir par le vétérinaire
 (Couroucé-Malblanc, 2004)**

3) Caractéristiques de la toux

L'audition d'une toux spontanée ou déclenchée (palpation du larynx et/ou de la trachée) est une étape fondamentale dans la localisation de l'atteinte.



Figure n°45 : Cheval qui tousse (Site Internet n°1)

Les critères pris en compte sont la nature et l'intensité de la toux. Ainsi :

- Une toux rauque, quinteuse, sèche et douloureuse est souvent liée à une affection des voies respiratoires supérieures et, notamment, à une affection virale ;
- Une toux forte, profonde, humide et expectorante provient souvent d'une atteinte des bronches ;
- Une toux petite, courte et sans rappel est souvent le signe d'une atteinte obstructive des voies respiratoires profondes ;
- Une toux faible, difficilement audible, est souvent le signe d'une atteinte des voies respiratoires profondes (bronches, poumons, plèvre).

Outre ces caractères, certains éléments comme les circonstances du déclenchement renseignent également sur le site de l'infection et aident le clinicien dans sa démarche.

L'observation d'une phase de déglutition après la toux est, ainsi, le signe d'une toux productive.

Une toux liée à la prise de nourriture suggère une inflammation pharyngée ou laryngée (qui peut être secondaire à une affection des voies respiratoires profondes) ou une fausse déglutition.

Une toux survenant en début d'exercice suggère une atteinte des voies respiratoires profondes. (Couroucé-Malbanc, 2004)

Caractéristiques de la toux orientant le diagnostic										
Toux	Infection virale	Gourme	Infection bactérienne des VRP	Engouement	Pharyngite	Parasitisme pulmonaire	Épistaxis	Pneumonie (adulte) (R. equi)	Corps étranger	Collapsus trachéal
Sèche	+++				+++			+	+	+++
Expectorante	+	++	+++	+++		++	+	++	++	
Douloureuse	+	+		+	+			+++		
+ : parfois ; ++ : souvent ; +++ : très souvent ; VRP = voies respiratoires profondes.										

Figure n°46 : Tableau de correspondance entre la toux et l'affection (Mair, 1994)

L'examen clinique du cheval touseur comprend un examen approfondi du système respiratoire et est précédé d'un examen général, les causes de la toux pouvant être variées et des signes associés présents. (Couroucé-Malbanc, 2004)

4) Examen clinique général

Cet examen évalue l'état de santé général du cheval (maigre, en état ou embonpoint).

Une toux chronique étant fatigante, ces chevaux présentent souvent une diminution de l'appétit et une perte de poids.

La température rectale permet d'évaluer la présence ou non d'une hyperthermie associée à la toux. (température normale = 38°C)

L'auscultation cardiaque fait partie de l'examen général et doit permettre de définir le rythme, la fréquence cardiaque et la présence ou non d'un souffle témoignant, par exemple, de la rupture d'une *chordae tendinae** à l'origine d'une toux. (Couroucé-Malbanc, 2004)

Éléments de l'examen clinique orientant le diagnostic										
	Infection virale	Gourme	Infection bactérienne des VRP	Engouement	Pharyngite	Parasitisme pulmonaire	Épistaxis	Pneumonie (adulte) (R. equi)	Corps étranger	Collapsus trachéal
Hyperthermie	+++	+++	++					++	++	
Baisse de l'appétit	++	++	+	+++	+			+++	++	
Perte de poids	+	+		+				++	++	
Ganglions										
Hyper-trophie	+++	+++	++		+			+	+	
Abcédation	+	+++								
Toux déclenchée	+++	+++	+++	++	+++	+		++	++	+
Jetage										
Séreux	+++	+			+					
Mucopurulent	++	+++	++		+	++		+++	+	++
Purulent		+++		+++				++	+	++
Alimentaire		+		+++						
Malodorant				+				++	+++	
Sang							+++	+	+	
Dyspnée										
Inspiratoire		++		+	+			+++	+++	+
Expiratoire		+	+			+		+++	+++	+
Percussion du thorax										
Douleur								+++	+++	+
Matité (région ventrale)								+++	+++	

+ : parfois ; ++ : souvent ; +++ : très souvent ; VRP = voies respiratoires profondes.

Figure n°47 : Tableau de correspondance entre les éléments cliniques et l'affection (Mair, 1994)

5) Examen approfondi de l'appareil respiratoire

a) Inspection

Au niveau du nez :

Au niveau du nez, la muqueuse est inspectée pour détecter la présence d'un jetage qui permet d'orienter le diagnostic. Le jetage est l'écoulement de sécrétions nasales chez l'animal.

Ce jetage peut être :

- séreux (ce jetage séreux, souvent présent en début d'infection virale, peut devenir mucopurulent lors d'infection bactérienne secondaire) ;
- mucopurulent lors d'affection des voies respiratoires profondes ;
- purulent lors de gourme, de broncho-pneumonie ou d'abcès pulmonaire ;
- malodorant lors d'infection des poches gutturales, de pneumonie, d'abcès pulmonaires ou de corps étranger inhalé ;
- alimentaire en cas de dysphagie (engouement œsophagien, gourme ou mycose des poches gutturales).

(Couroucé-Malbanc, 2004)

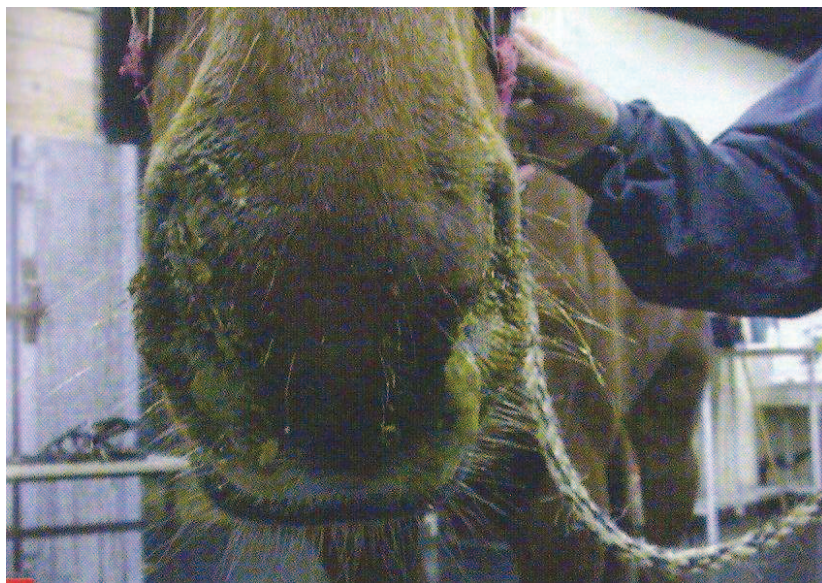


Figure n°48 : Jetage alimentaire chez un cheval présentant une mycose des poches gutturales (Association vétérinaire équine française, 2010)



Figure n°49 : Jetage mucopurulent (Site Internet n°36)



Figure n°50 : Jetage séreux (Site Internet n°46)

Au niveau du thorax :

L'inspection du thorax est faite au repos et permet l'examen des mouvements respiratoires.

Elle consiste à décrire la fréquence, l'amplitude, le rythme et le type de la respiration.

La fréquence respiratoire normale d'un cheval adulte est comprise entre 8 et 20 mouvements par minute. On parle de polypnée quand la fréquence respiratoire du cheval de plus d'un an, au repos, excède 20 mouvements par minute. (Couroucé-Malbanc, 2004)

L'amplitude s'apprécie par l'observation des ailes du nez et l'expansion thoracique. Le praticien ne devrait pas noter de dilatation nasale, de soulèvement des côtes ou de l'hypocondre (tirage costal), ou de mouvement de l'anus (pompage de l'anus).

La respiration normale du cheval est de type costo-abdominal, la phase inspiratoire étant plus courte que la phase expiratoire. Chez le cheval sain au repos, l'inspiration est un phénomène à dominance active avec un temps passif court en début d'inspiration. L'expiration est un phénomène à prédominance passive avec un temps actif en fin d'expiration. La dyspnée correspond à une difficulté respiratoire et, suivant la prédominance d'une des phases de la respiration, on parle de dyspnée inspiratoire et de dyspnée expiratoire. Alors que l'obstruction des voies respiratoires supérieures ou extrathoraciques provoque généralement des troubles inspiratoires, les obstructions des voies inférieures entraînent généralement une dyspnée expiratoire (« ligne de pousse »). (Couroucé-Malbanc, 2004)



Figure n°51 : Dilatation nasale d'un cheval (Maurin, 2010)

b) Palpation

Palpation des nœuds lymphatiques

La palpation des nœuds lymphatiques mandibulaires permet de mettre en évidence l'existence d'une hypertrophie et/ou d'une douleur. Une abcédation est en général observée en cas de gourme.

Normalement, les nœuds lymphatiques rétropharyngés ne sont pas palpables. Lors de lymphadénite, ils deviennent perceptibles dans la région directement postérieure à l'angle de la mâchoire. (Couroucé-Malbanc, 2004)

Palpation du larynx et de la trachée

Les cartilages du larynx sont palpés pour apprécier leur souplesse ou détecter une asymétrie anatomique (atrophie musculaire dans le cas d'une hémiplegie laryngée, calcification des cartilages lors de chondrite*...).

Cette palpation permet également de déclencher une toux et d'en apprécier les caractéristiques.

Il convient néanmoins d'être vigilant : la toux peut ne pas se déclencher chez les chevaux présentés à la consultation pour ce motif et, à l'inverse, être présente chez des chevaux sains. (Couroucé-Malbanc, 2004)

c) Percussion des sinus et du thorax

La percussion des sinus peut être réalisée afin de déceler une affection des sinus frontaux ou maxillaires. Cela est notamment indiqué chez des chevaux qui présentent une toux accompagnée d'un jetage unilatéral provenant d'une sinusite du sinus frontal ou maxillaire.

Le praticien peut également réaliser une percussion du thorax afin de déceler une douleur et une matité, voire une submatité ou une hyperrésonance.

Pour effectuer la percussion du thorax, il convient de se trouver dans un environnement adéquat (calme, locaux sans résonance particulière). Un marteau et une plaque plessimétrique (plaque en forme de disque plat permettant de délimiter les organes internes par percussion ; inventée par Pierre Adolphe Piorry en 1826) ou, à défaut, une petite cuillère sont généralement utilisés. Chaque espace intercostal est exploré en donnant des coups réguliers sur la cuillère, qui est déplacée de haut en bas dans le sillon intercostal. Chaque limite attribuée à un changement de sonorité est notée en tenant compte de l'aire normale de percussion. Les limites caudales de l'aire de percussion sont parfois difficiles à identifier du côté droit en raison de la résonance du caecum situé sous l'hypocondre. (Couroucé-Malbanc, 2004)



Figure n°52: Plaque plessimétrique et marteau (Site Internet n°43)

Des zones de matité dans les régions déclives sont mises en évidence lors d'épanchement thoracique ou de forte consolidation.

Des zones de submatité doivent faire penser à diverses lésions telles que des abcès, une pneumonie, une hémoptysie.

Des zones d'hyperrésonance et le déplacement caudal des limites de la percussion peuvent être mis en évidence dans les cas avancés de syndrome pulmonaire obstructif chronique.

La percussion peut révéler une douleur qui se manifeste par une plainte ou une toux avortée. Cela est souvent un signe de pleurésie. (Couroucé-Malbanc, 2004)

d) L'auscultation

L'auscultation respiratoire chez le cheval doit se faire dans un endroit calme, les bruits respiratoires étant discrets, et doit comprendre l'auscultation de la trachée et de l'aire pulmonaire.

Auscultation trachéale

Les bruits trachéaux sont tubulaires et audibles lors des deux phases de la respiration (légèrement plus nets à l'inspiration). Ces bruits permettent d'évaluer le passage de l'air au niveau de la trachée mais ne sont pas le reflet direct de son degré d'encombrement.

Auscultation pulmonaire

L'aire d'auscultation se définit arbitrairement par les repères suivants : 16^{ème} espace intercostal et pointe de la hanche ; 14^{ème} espace intercostal et pointe de la fesse ; 10^{ème} espace intercostal et pointe de l'épaule.

(Couroucé-Malbanc, 2004)

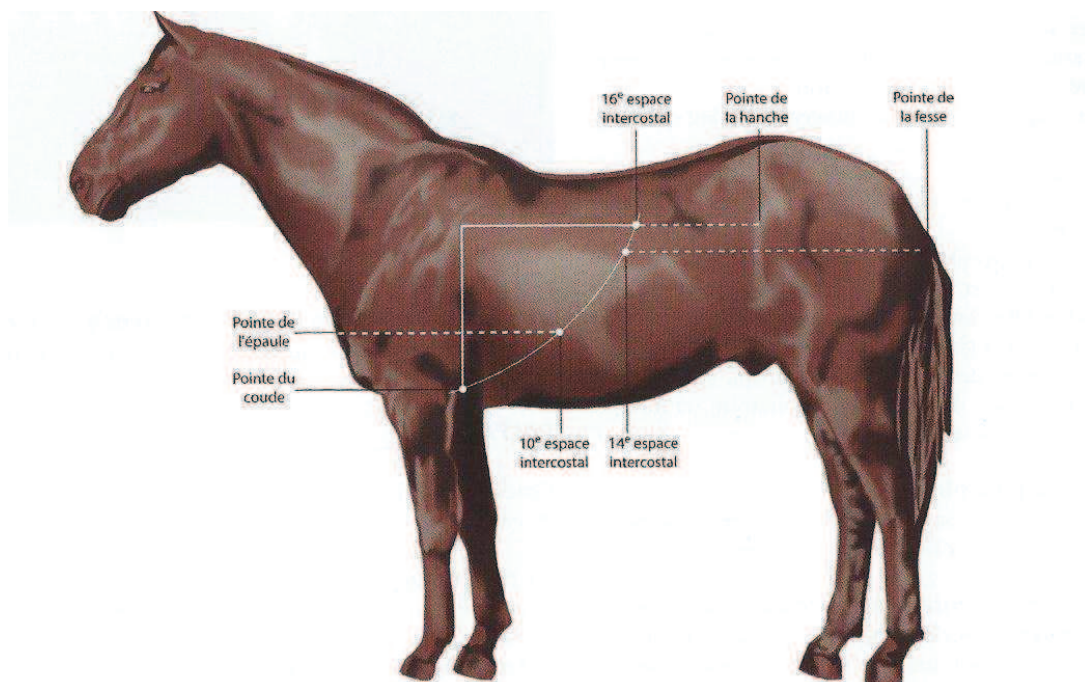
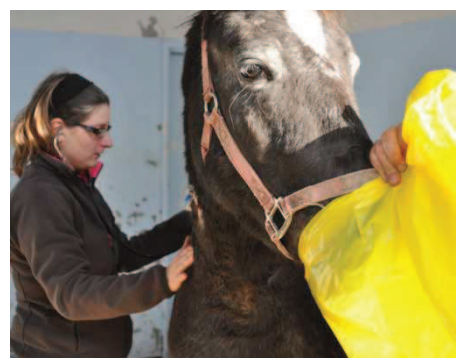


Figure n°53 : Aire d'auscultation pulmonaire du cheval (Maurin, 2010)

Pour intensifier les bruits respiratoires et explorer les régions normalement silencieuses, le praticien peut recourir à l'épreuve d' « auscultation au sac » ou répéter l'auscultation après un exercice. Cette épreuve d' « auscultation au sac », encore appelée test d'hyperventilation forcée consiste à placer un sac en plastique de 10 à 20 litres de contenance autour des naseaux du cheval de façon hermétique ; de ce fait, l'air dans le sac s'enrichit en dioxyde de carbone et il y a augmentation de la fréquence respiratoire et de l'amplitude des mouvements respiratoires du cheval. Le sac sera ensuite retiré tout en continuant l'auscultation pulmonaire. Il faudra également évaluer le temps de récupération du cheval pour retrouver une fréquence respiratoire normale. Cette technique présente aussi l'avantage d'identifier facilement les phases respiratoires, en percevant les sons respiratoires. En outre, cela contraint le cheval à respirer plus profondément, ce qui peut s'accompagner de toux lors d'inflammation des voies respiratoires profondes.

En réalisant l'auscultation, trois catégories de bruits respiratoires sont envisagées : les bruits normaux, les variations de l'intensité des bruits normaux et les bruits surajoutés.

(Couroucé-Malbanc, 2004, Site Internet n 54)



Figures n 54 et 55 : Test d'hyperventilation forcée (Site Internet n 54)

Caractérisation et interprétation des bruits lors de l'auscultation pulmonaire

▼ Les bruits respiratoires normaux

Les bruits respiratoires normaux sont essentiellement produits aux niveaux laryngotra-chéal et des grosses bronches. Plus audibles durant la phase inspiratoire, ils sont surtout perceptibles aux niveaux de la trachée et des grosses bronches. L'auscultation débute au niveau de la trachée et le stéthoscope est déplacé progressivement vers l'arrière. La région des grosses bronches est auscultée, soit la région cranioventrale du thorax, et l'examen se termine par les régions dorsales et dia-phragmatiques qui sont souvent silencieuses chez le cheval adulte, au repos. Les borbo-rygmes intestinaux sont, quant à eux, souvent entendus dans la zone d'auscultation pulmo-naire chez des chevaux sains.

L'intensité et la qualité des sons produits à ces deux niveaux sont comparées avant d'auscul-ter des zones plus silencieuses. L'attention est portée sur la diminution graduelle de leur intensité. Le praticien procède de la même manière de chaque côté du thorax afin de comparer l'intensité des bruits respiratoires. Normalement, ces derniers sont davantage audibles du côté droit.

▼ Modifications de l'intensité des bruits respiratoires normaux

Les bruits normaux peuvent être augmentés ou diminués.

- On parle de bruits respiratoires augmentés quand des sons rugueux d'une intensité com-parable à celle des sons présents au niveau de la trachée sont perçus. Les sons expiratoires deviennent aussi audibles que les sons inspira-toires. Leur présence est notée lorsqu'il y a une infiltration tissulaire et que la lumière des bronches reste ouverte (par exemple une pneumonie avec consolidation et des bron-chogrammes visibles à la radiographie). En effet, le tissu pulmonaire consolidé transmet mieux les bruits respiratoires que le tissu pul-monaire normal.

- On parle, en revanche, de bruits respiratoires diminués et de zones silencieuses, lorsqu'il y a, en plus, une obstruction bronchique (par exemple une broncho-pneumonie), une effusion thoracique, une masse ou un œdème pulmonai-re. Lorsqu'une nette disparition des bruits respi-ratoires dans les parties dorsales est notée, la possibilité d'un pneumothorax est évoquée. Un élargissement de l'aire d'auscultation car-diaque accompagné d'une perte des sons respi-ratoires en partie déclive est suggestif d'une effu-sion thoracique.

▼ Les bruits respiratoires surajoutés

Les bruits respiratoires surajoutés sont essentiel-lement de trois types : les crépitations, les siffle-ments et les bruits de friction.

- Les crépitations (ou râles) sont des bruits dis-continus, non musicaux, audibles à l'un ou à l'autre temps de la respiration. Ils ressemblent à des bruits d'éclatement ou de froissement de papier ou de pas sur la neige. Selon la phase res-piratoire et l'endroit où ils sont produits, le pra-ticien en déduit certaines informations. Ainsi, des crépitations audibles en fin d'inspiration en péri-phérie du poumon correspondent à l'ouverture explosive des voies respiratoires obstruées. Des crépitations audibles aux deux temps au niveau des grosses bronches et de la trachée résultent souvent de la présence de sécrétions dans leur lumière.

- Les sifflements sont des bruits musicaux, conti-nus, qui correspondent au passage de l'air dans un conduit rétréci. On distingue des sifflements de basse et de haute tonalités. Les sifflements monophoniques ont un seul site de production (par exemple le rétrécissement d'une grosse bronche), par opposition aux sifflements poly-phoniques, plus fréquents, qui sont le résultat d'obstructions diverses des petites bronches ou bronchioles. Ils sont alors surtout, mais non exclusivement, audibles durant l'expiration.

- Les bruits de friction sont rares chez le cheval, même lors de pleurésie. Ils ressemblent au fro-ttement d'un papier de verre, et correspondent aux frictions des plèvres pariétale et viscérale for-tement enflammées.

Figure n°56 : Les bruits pulmonaires lors de l'auscultation (Couroucé-malblanc, 2004)

L'auscultation doit reprendre sa place dans l'examen clinique. Les résultats obtenus permettent surtout d'identifier un trouble respiratoire et le praticien ne devrait jamais faire une interprétation avant d'avoir récolté toutes les données fournies par les autres moyens de diagnostic.

Si la toux est communément reconnue comme un signe clinique d'inflammation des voies respiratoires, il doit être rappelé que, comme tout signe clinique, les causes en sont variées

et souvent complexes. Chez un cheval qui tousse, le plus important est de recueillir toutes les informations nécessaires afin d'orienter le diagnostic et donc d'optimiser le traitement. (Couroucé-Malbanc, 2004)

Toutefois, la confirmation du diagnostic nécessite la mise en place d'examen complémentaires tels que :

- bilan sanguin : l'hématologie et le dosage du fibrinogène permettent de détecter un phénomène inflammatoire ou infectieux (neutrophilie, hyperfibrinogénémie, hyperglobulinémie) ; les sérologies sont demandées lors de suspicion de maladie virale ; (Couroucé-Malbanc, 2004 ; Maurin, 2010)

Le vétérinaire prélève classiquement du sang au niveau de la veine jugulaire, après avoir vérifié l'intégrité de celle-ci (la veine doit être souple, non déformée, non douloureuse et une compression distale doit la faire gonfler proximale). Le prélèvement s'effectue après désinfection du site à l'alcool, à l'aide d'un « vacutainer » ou d'une aiguille montée sur une seringue, et le sang prélevé est directement conservé dans des tubes adaptés. (Site Internet n°26)



Figures n°57 et 58 : Photographies de prise de sang chez le cheval
(Sites Internet n°9 et 14)

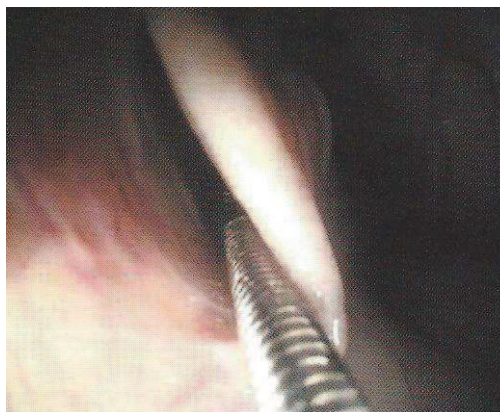
- imagerie médicale :

- L'endoscopie est un examen fondamental qui permet de visualiser les voies respiratoires supérieures et le début des voies respiratoires profondes, et donc de visualiser, s'il y en a, les sécrétions dans la trachée ; L'équipement endoscopique peut être regroupé en deux catégories : les fibres optiques d'une part et les vidéo-endoscopes d'autre part, dont la longueur et le diamètre varient selon le modèle ; il convient de disposer d'un endoscope d'une longueur de 1.40 m afin de visualiser les voies respiratoires jusqu'à la trachée. Le diamètre des endoscopes de cette longueur est en général assez faible, ce qui permet l'examen des poches gutturales.

Du point de vue de la réalisation de l'examen, il est conseillé de ne pas tranquilliser l'animal en première intention afin d'évaluer le fonctionnement du pharynx et du larynx ; l'animal est donc placé entre deux plaques pour ne pas qu'il bouge et la contention est effectuée avec un tord-nez (non douloureux). L'endoscope est introduit dans un des naseaux puis le vétérinaire poursuit le chemin jusqu'au pharynx où il évalue le fonctionnement de celui-ci (instillation d'eau pour évaluer le réflexe de déglutition, toucher de la paroi du pharynx pour voir s'il y aurait une éventuelle paralysie) ; apparaît ensuite le larynx qui subit lui aussi une série de tests afin d'évaluer son fonctionnement ; le vétérinaire peut également examiner les poches gutturales à la recherche d'une éventuelle affection telle qu'une mycose, responsable d'une irritation des voies respiratoires supérieures et d'une toux. (Couroucé-Malblanc, 2004 ; Maurin, 2010)



**Figure n°59 : Introduction de l'endoscope dans la narine droite
(Couroucé-Malblanc, 2004)**



**Figure n°60: Introduction de la pince à biopsie à l'entrée de la poche
gutturale droite pour permettre le passage de l'endoscope
(Couroucé-Malblanc, 2004)**

- L'échographie thoracique non cardiaque permet de révéler les lésions pleurales et d'informer sur la qualité du tissu pulmonaire endommagé à condition que la région concernée soit en contact avec la plèvre viscérale. La préparation du cheval pour cet examen consiste en la tonte des poils des deux côtés du thorax sur une surface correspondant à l'aire d'auscultation pulmonaire ; la peau est ensuite dégraissée à l'alcool et le gel échographique est appliqué afin de réaliser l'échographie. C'est une méthode non invasive, rapide, ce qui permet un résultat immédiat. (Couroucé-Malblanc, 2004 ; Maurin, 2010)



Figure n°61 : Aire pulmonaire accessible à l'échographie
(Venner et Stadler, 2004)

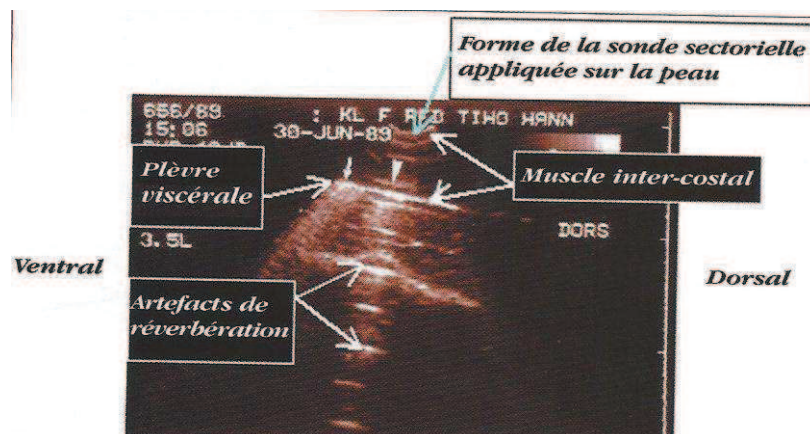


Figure n°62 : Image échographique d'un poumon sain de cheval adulte
(Venner et Stadler, 2004)

- La radiographie thoracique permet de mettre en évidence la présence de masses, de maladies infiltratives, d'épanchement pleural. Quatre clichés sont nécessaires afin de couvrir l'ensemble de l'aire pulmonaire (Couroucé-Malblanc, 2004 ; Maurin, 2010)



Figure n°63 : Réalisation d'une radiographie pulmonaire (Spindler, 2010)

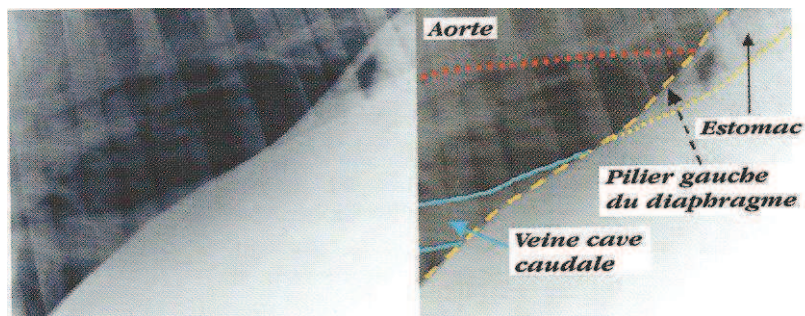


Figure n°64 : Clichés thoraciques caudodorsaux d'un cheval adulte
(Venner et Deegen, 2004)

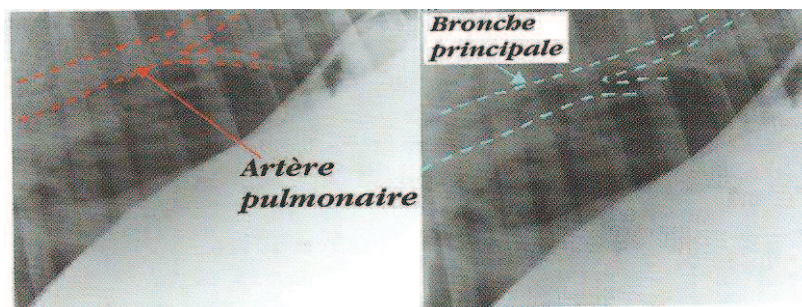


Figure n°65 : Clichés thoraciques caudodorsaux d'un cheval adulte ; vaisseaux sanguins et bronches (Venner et Deegen, 2004)

- Prélèvements :

- L'écouvillonnage nasopharyngé consiste en l'introduction d'un écouvillon stérile spécial, long et à gros embout, dans le méat ventral d'une cavité nasale jusqu'au pharynx. Il est ensuite retiré en lui faisant faire un mouvement tournant pour récolter un maximum de sécrétions et de cellules de l'appareil respiratoire supérieur. Il s'agit d'un prélèvement utile pour les affections aiguës afin d'en connaître la virologie ou la bactériologie; pour cela, il sera transporté en milieu humide (type Virocult®, fourni par le laboratoire) et sous régime du froid.
(Couroucé-Malblanc, 2004 ; Maurin, 2010)

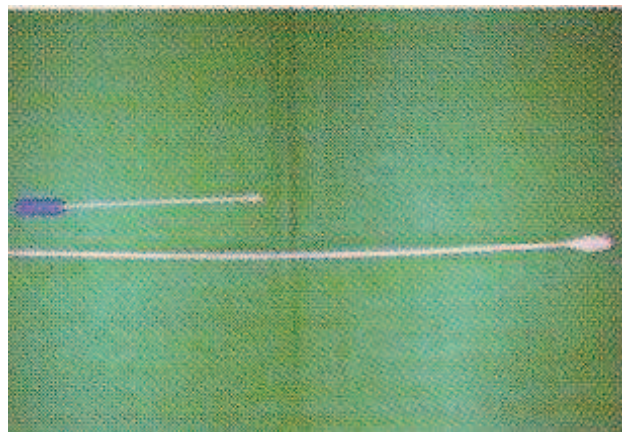
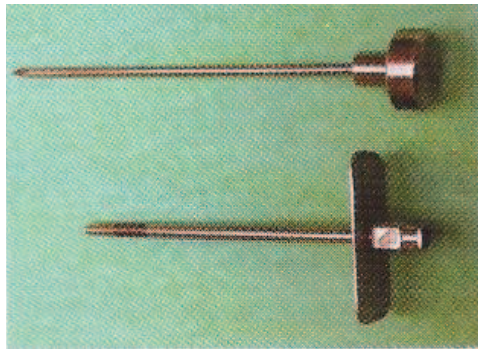


Figure n 66 : Ecouvillon nasopharyngé (D'Ablon, 2004)

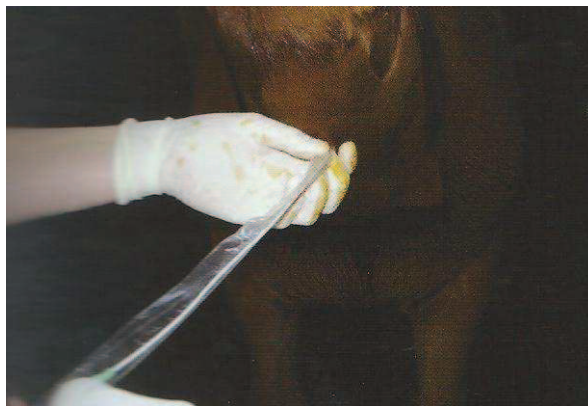
- L'aspiration trachéale consiste à prélever les sécrétions présentes dans la trachée du cheval en cas d'hyperproduction ou d'atteinte de la clairance mucociliaire. L'instillation d'une quantité plus ou moins importante de soluté physiologique facilite l'aspiration de sécrétions parfois très épaisses et donne un prélèvement plus adéquat pour l'examen cytologique et pour la mise en évidence d'organismes pathogènes tels que bactéries, champignons, virus).

Une sédation légère peut être nécessaire mais il faut que le cheval garde l'encolure haute ; il faut tondre un carré de 6 x 6 cm au niveau du tiers distal de la trachée, puis aseptiser le site (essentiel) ; une anesthésie locale sous-cutanée est réalisée, puis une incision cutanée est pratiqu e ; le

trocart est ensuite introduit entre deux anneaux de la trachée puis le vétérinaire fait progresser la sonde à travers le mandrin du trocart jusqu'à l'entrée du poitrail ; il y injecte 20 ml de soluté physiologique tiédi puis l'aspiration a lieu. (Couroucé-Malblanc, 2004 ; Maurin, 2010)



**Figure n°67 : Trocart et canule pour aspiration transtrachéale percutanée
(D'Ablon, 2004)**



**Figure n°68 : Prélèvement de liquide trachéal au travers de la trachée
avec un cathéter stérile (Couroucé-Malblanc, 2010)**

- Le lavage broncho-alvéolaire est une vraie technique de lavage ; une quantité variable de soluté physiologique est injectée dans les voies respiratoires les plus distales et les alvéoles pulmonaires, puis est récupérée par aspiration, en rapportant le surfactant et les cellules qui couvrent l'épithélium respiratoires. Les analyses réalisées sur ces prélèvements sont des analyses de bactériologie, de cytologie.

Cette méthode nécessite généralement une sédation légère, à moduler selon le cheval. On utilise une sonde à ballonnet spécialement conçue pour cet usage, ou un long endoscope.

(Couroucé-Malblanc, 2004 ; Maurin, 2010)



Figure n 69 : Lavage broncho-alvéolaire (Site Internet n 57)



Figure n 70 : Lavage broncho-alvéolaire (Site Internet n 12)

- La thoracocentèse permet le prélèvement de liquide pleural en vue d'une analyse cytologique et bactériologique. Elle fait suite à la détection d'anomalies à l'auscultation et à la percussion, confirmées à l'échographie et/ou à la radiographie.

La technique consiste à tondre le cheval sur une zone de 4 x 4 cm au niveau du 6^{ème} ou 7^{ème} espace intercostal, de faire une anesthésie locale puis une incision cutanée de 2-3 mm puis d'introduire le trocart dans la partie caudale de l'espace intercostal choisi et si du liquide est présent, il s'écoule spontanément. (Couroucé-Malblanc, 2004 ; Maurin, 2010)

- La biopsie pulmonaire consiste au prélèvement d'un échantillon de tissu pulmonaire en vue d'une analyse histologique (voire bactériologique) lorsque les autres examens complémentaires ont échoué à donner une information utile. Cette technique permet le diagnostic de néoplasies.

Le principe est de tondre l'animal du 7^{ème} ou 8^{ me} espace intercostal jusque 8 cm au dessus de la pointe du coude, de pratiquer une anesthésie locale de la peau, des muscles intercostaux et de la plèvre pariétale, de faire une incision cutanée, d'introduire l'aiguille à biopsie entre deux côtes (sous contrôle échographique), de l'enfoncer de 2 cm dans le tissu pulmonaire et de réaliser la biopsie (2-3 prélèvements)
(Couroucé-Malblanc, 2004 ; Maurin, 2010)

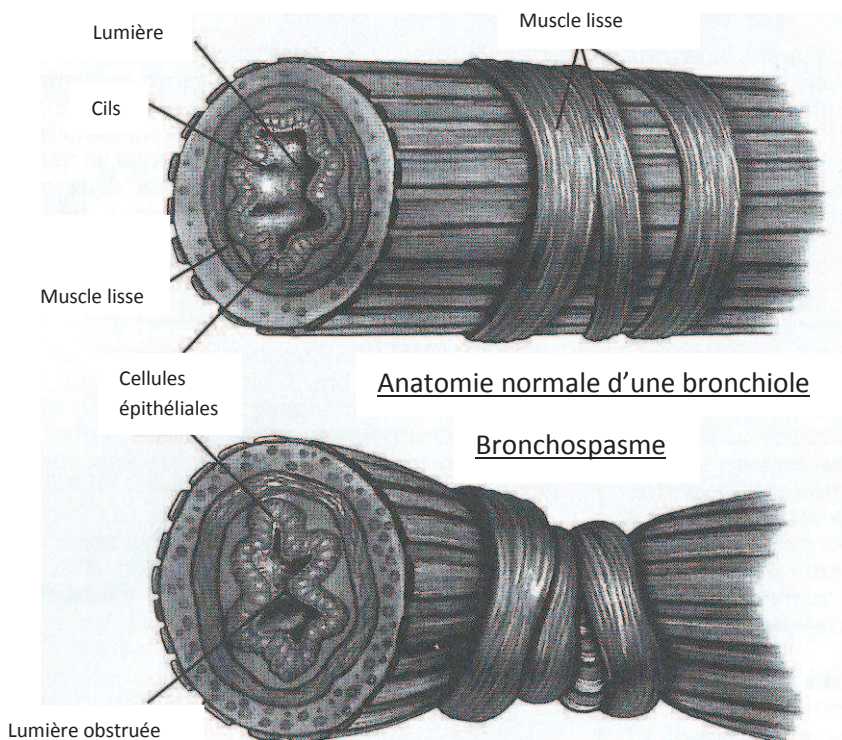


Figure n 71 : Biopsie pulmonaire transbronchique (D'Ablon, 2004)

III) MALADIE PULMONAIRE OBSTRUCTIVE CHRONIQUE (MPOC) OU POUSSE

1) Définition

Cette maladie est une maladie chronique, d'évolution lente, touchant les voies respiratoires profondes, et caractérisée par une obstruction des petites bronches et bronchioles due à une inflammation (rétrécissement de la lumière des bronches), une broncho-constriction (bronchospasme) et des perturbations sécrétoires (hypersécrétion de mucus du fait d'un dysfonctionnement de l'escalator muco-ciliaire). (MAURIN, 2010)



La constriction des muscles lisses est la cause de l'effondrement des bronchioles avec obstruction partielle à complète de la lumière

**Figure n°72 : Anatomie d'une bronchiole normale (haut) et bronchospasme (bas)
(Riegel, 2002)**

Cette maladie était anciennement appelée broncho-pneumonie chronique obstructive (BPCO) ou emphysème, et est semblable à l'asthme chez l'homme.

(MAURIN, 2010 ; Site Internet n°15)

Cette maladie chronique évolue de façon aiguë sous forme de « crises de pousse ». La fréquence de ces « crises de pousse » est variable d'un cheval à un autre.

(MAURIN, 2010)

2) Etiologie, épidémiologie

L'étiologie de la pousse est encore discutée ; l'hypersensibilité à des spores de moisissures inhalées (*Aspergillus fumigatus*, *Micropolyspora faeni*), contenues dans les fourrages et la litière est un facteur étiologique reconnu, mais l'inflammation des voies respiratoires profondes peut être aggravée et entretenue par des facteurs nocifs présents dans l'environnement, tels que les poussières, agents infectieux, gaz toxiques... Les conditions d'hygiène sont donc un élément déterminant dans l'évolution de cette maladie.

(MAURIN, 2010 ; VAN ERCK et PERRIN, 1998)



Figure n°73 : *Aspergillus fumigatus* (Site Internet n°38)

Il existerait une prédisposition génétique à cette maladie. (MAURIN, 2010)

La sensibilité individuelle est évidente puisque la plupart des chevaux sont exposés quotidiennement à de fortes doses de particules inhalées alors qu'une faible part d'entre

eux développe des signes cliniques de pousse. Les maladies respiratoires équine impliquent une interaction complexe entre l'hôte et son environnement. Les différences de sensibilité sont probablement dues à des variations sur plusieurs gènes.

La première étude a montré que les chevaux affectés de pousse avaient plus de descendants affectés que les chevaux sains.

Une autre étude a permis d'émettre l'hypothèse que plusieurs gènes majeurs seraient impliqués dans l'apparition de la pousse ainsi que le fait qu'ils puissent varier entre différentes familles. (Site Internet n°40)

Les chevaux les plus souvent touchés sont les chevaux de 8 ans et plus, généralement vivant au box et nourris au foin. (MAURIN, 2010)

Il existe aussi un caractère saisonnier de la maladie : l'hiver favorise les crises de pousse, du fait que les chevaux restent au box et qu'ils inhalent donc plus de poussières de fourrage. De plus, l'exposition à l'air froid et sec provoque une inflammation des voies respiratoires, d'autant plus marquée lors d'un exercice. (MAURIN, 2010 ; Site Internet n°40)

Un changement alimentaire peut également entraîner ces crises de pousse chez le cheval, notamment la réintroduction de fourrage qui lui fait inhaler des poussières. (MAURIN, 2010)

Aucune prédilection de sexe ou de race n'a été démontrée. (RUSH et MAIR, 2003)

3) Signes cliniques

Le premier signe clinique qui sera perçu chez un cheval atteint de maladie pulmonaire chronique obstructive est une intolérance à l'effort. (MAURIN, 2010)

La toux chronique est un symptôme essentiel de la pousse, en particulier lorsqu'elle persiste plusieurs semaines alors que le cheval semble par ailleurs normal ; c'est une toux généralement sèche (mais peut être au contraire grasse lorsqu'il y a une surinfection virale ou bactérienne). (LOVING, 2012 ; COLLECTIF, 1999)

Un jetage nasal mucopurulent est souvent présent. (MAURIN, 2010)

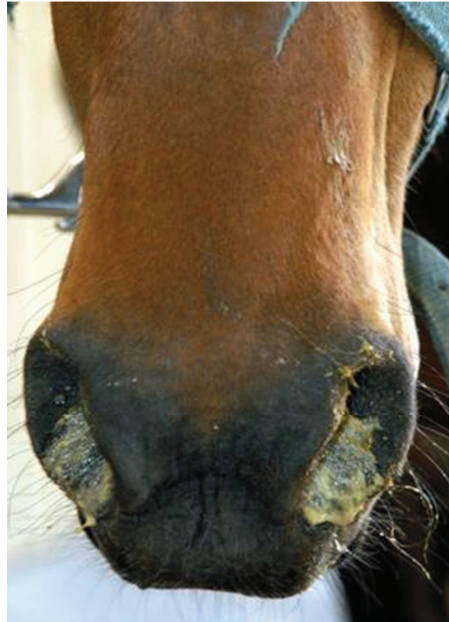


Figure n°74 : Jetage nasal mucopurulent (Site Internet n°46)

Le cheval affecté a des difficultés à expirer et à ventiler convenablement ses poumons : il apparaît prostré, avec les naseaux dilatés, et présente une dyspnée expiratoire marquée avec une fréquence respiratoire supérieure à 20-24 respirations par minute.

(LOVING, 2012 ; MAURIN, 2010)

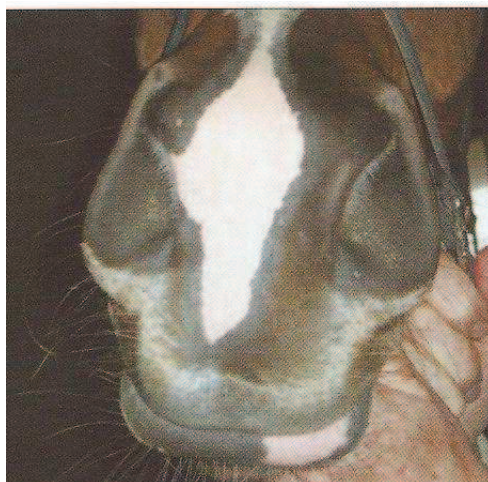


Figure n°75 : Naseaux dilatés d'une ponette de 22 ans présentant une « crise de pousse » (Association vétérinaire équine, 2010)



Figure n°76 : Dilatation des naseaux (LOVING, 2012)

Le cheval peut avoir une respiration sifflante. (LOVING, 2012)

Les muscles abdominaux sont recrutés pour aider à l'expiration (qui se fait en deux temps, le deuxième temps correspondant à une poussée de ces muscles abdominaux pour expulser l'air hors des poumons) : de ce fait, au fur et à mesure du temps, on observe une hypertrophie des muscles obliques externes, ce qui engendre une « ligne de pousse » (heave line) qui est une dépression entre le flanc et le thorax.

(RUSH et MAIR, 2003 ; CHARY, VAISSAIRE et CHEVIRON, 2001 ; MAURIN, 2010 ; LOVING, 2012)

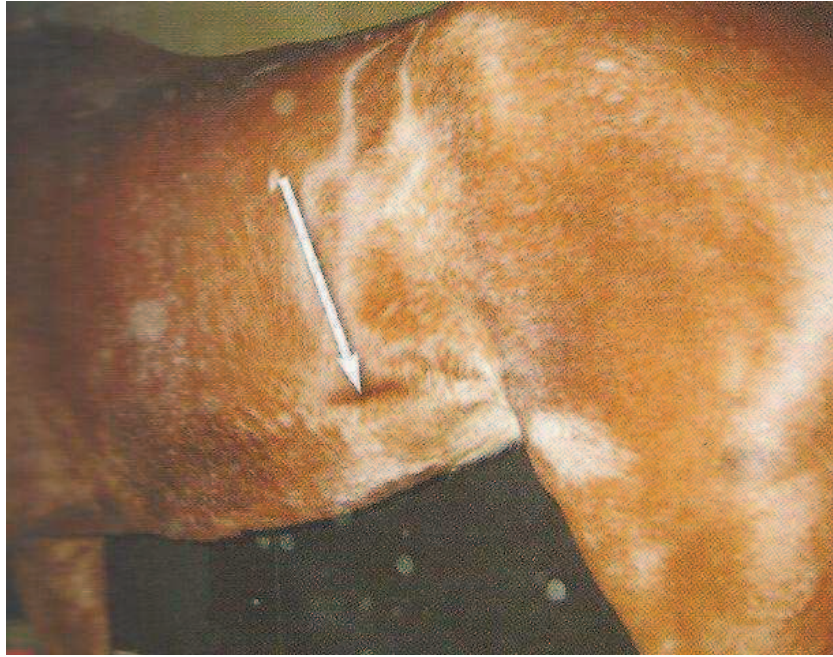


Figure n°77 : Ligne de pousse (Association vétérinaire équine française, 2010)



Figure n°78 : Hypertrophie des muscles abdominaux obliques externes (Vigneau, 2008)

Ces signes sont surtout présents à l'exercice et sont parfois asymptomatiques au repos.
(MAURIN, 2010)

L'évolution se fait par « crises de pousse » entrecoupées de périodes de rémission.
(MAURIN, 2010)

Un cheval atteint d'obstruction récurrente des voies aériennes perd l'appétit, perd du poids et présente un mauvais état général, ce qui entraîne une cachexie en cas d'atteinte sévère.
(MAURIN, 2010 ; LOVING, 2012)

Les chevaux ne sont généralement pas fébriles, sauf si une pneumonie bactérienne secondaire se développe. (RUSH et MAIR, 2003)

4) Diagnostic

Le diagnostic s'appuie sur les signes cliniques du cheval, notamment un cheval de plus de 8 ans, présentant une toux chronique, une dyspnée expiratoire, une absence de fièvre et un caractère saisonnier. (MAURIN, 2010 ; Association Vétérinaire Equine Française, 2010)

A l'auscultation, des crépitements ainsi que des sifflements inspiratoires ou expiratoires pourront être entendus mais ce n'est pas toujours le cas car dans les premiers stades de la pathologie des sons normaux pourront être perçus. (MAURIN, 2010 ; RIEGEL, 2002)

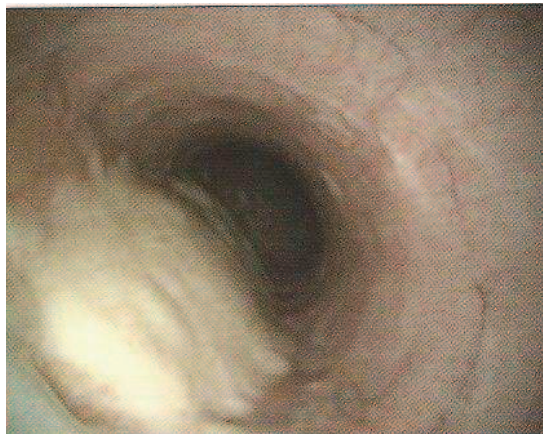
Des examens complémentaires pourront être réalisés pour confirmer le diagnostic :

- L'endoscopie permet de visualiser les sécrétions mucopurulentes dans la trachée, sécrétions qui pourront être prélevées pour en effectuer la cytologie.

(MAURIN, 2010 ; Association Vétérinaire Equine Française, 2010)



Trachée d'un cheval normal : la trachée est propre



Trachée d'un poney de 15 ans présentant une maladie obstructive des voies respiratoires profondes. Il y a accumulation de sécrétions muco-purulentes dans la trachée

Figures n°79 : Photo d'une trachée saine (haut) et d'une trachée avec sécrétions (bas) (Association Vétérinaire Equine Française, 2010)

- L'analyse cytologique du lavage broncho-alvéolaire (LBA) permet un diagnostic de certitude lorsque la clinique est douteuse et permet d'évaluer la sévérité de l'inflammation pulmonaire. Chez les chevaux atteints de pousse, il y aura un taux augmenté de polynucléaires neutrophiles à 50-90% ; de plus, on observera une lymphopénie, une monocytopénie et une augmentation du mucus. De plus, cet échantillon pourra être examiné pour voir s'il y a présence de bactéries opportunistes telles que *Streptococcus zooepidemicus* ou *Actinobacillus equuli*. (MAURIN, 2010 ; Association Vétérinaire Equine Française, 2010 ; RUSH et MAIR, 2003)

Streptococcus zooepidemicus est une bactérie pathogène opportuniste, responsable de 22 à 54 % des cas de métrite, de 15 à 20 % des avortements et de

pneumonies dont l'apparition est favorisée par des infections virales ou par des stress (tels que les transports). L'infection de l'homme est possible mais non fréquente ; le plus souvent les sujets touchés sont des sujets immunodéprimés ou alcooliques, vivant au contact des animaux ou consommant du lait cru ou des fromages au lait cru. Cela se traduit par des infections cutanées, des pharyngites, des adénites cervicales, des infections respiratoires supérieures, des pneumonies, des abcès intra-abdominaux, des arthrites, des endocardites, des méningites ou des septicémies. Exceptionnellement, cette bactérie est responsable de glomérulonéphrites post-streptococciques. (Site Internet n°6)

Actinobacillus equuli est un commensal des voies respiratoires, du pharynx et du tube digestif des chevaux et cette bactérie peut se comporter comme une espèce pathogène opportuniste. Elle est responsable d'actinobacillose ou de shigellose chez le poulain : elle se traduit par une septicémie dont les signes cliniques apparaissent dans les 24-48 heures suivant la naissance et elle conduit rapidement à la mort. Les animaux sont abattus, couchés, anorexiques, la température rectale monte jusqu'à 41°C et ils présentent de la diarrhée et des troubles respiratoires. Lorsque le poulain survit, on observe souvent des arthrites. Chez les chevaux adultes, cette bactérie provoque des péritonites, des troubles respiratoires, des avortements et des péricardites.

Il a été isolé de façon exceptionnelle des souches chez l'homme à la suite de morsure de chevaux ; il a été déclaré des cas de pneumopathie ou de septicémie. (Site Internet n°7)

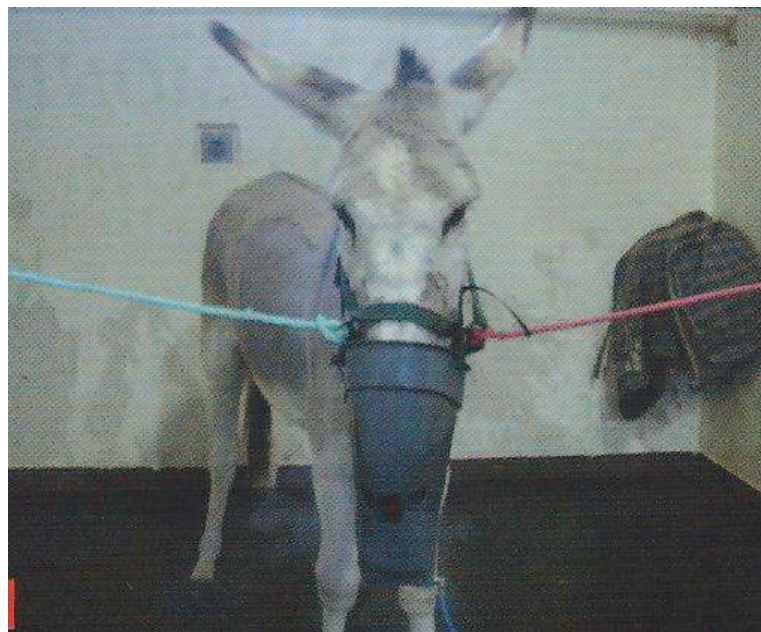
- La mesure des gaz sanguins artériels peut être intéressante afin d'évaluer les échanges gazeux. La pression artérielle en oxygène (PaO₂) est en général diminuée (inférieure à 90mmHg) et la pression artérielle en dioxyde de carbone (PaCO₂) est normale ou légèrement augmentée.

(Association Vétérinaire Equine Française, 2010)

La prise de sang artérielle se pratique au niveau de l'artère fémorale.

(Site Internet n°50)

- La réalisation d'un test de fonction pulmonaire est possible et permettra d'évaluer le degré d'atteinte fonctionnelle du poumon. Ces tests fonctionnels indiquent une augmentation de la résistance au flux d'air, liée principalement au bronchospasme, et une diminution de la compliance pulmonaire. Ils permettent également de mesurer la réponse au traitement.
(Association Vétérinaire Equine Française, 2010)



**Figure n°80 : Traitement par inhalation d'une ânesse de 4 ans présentant une maladie inflammatoire des voies respiratoires profondes
(Association Vétérinaire Equine Française, 2010)**

- La radiographie thoracique a peu d'intérêt pour confirmer le diagnostic de la pousse, mais peut être utile pour identifier les diagnostics différentiels les plus importants tels que la pneumonie interstitielle, la fibrose pulmonaire ou encore une pneumonie bactérienne. (RUSH et MAIR, 2003)

Il faut tenir compte des diagnostics différentiels possibles :

- La bronchite vermineuse : à suspecter chez les chevaux ayant été en contact avec des ânes
- Les maladies virales des voies respiratoires
- La pneumonie interstitielle : y penser lors d'absence de réponse au traitement (diagnostic = biopsie pulmonaire)

(MAURIN, 2010 ; RIEGEL, 2002)

5) Traitements

a) Traitement hygiénique, gestion de l'environnement du cheval

Ce traitement hygiénique est très important et parfois suffisant. (MAURIN, 2010)

La réduction de la charge en poussières respirables reste la meilleure option pour traiter et prévenir certaines affections respiratoires, dont la pousse principalement. Il est très important de comprendre que ces mesures hygiéniques sont aussi, si ce n'est plus, importantes que le traitement médical.

La charge en poussières peut être diminuée en mettant le cheval au pré, sans apport de foin. Si on doit néanmoins donner du foin, il convient que ce soit du foin non moisi et non poussiéreux et de le tremper au minimum une demi heure dans l'eau avant de le donner au cheval dans un sac à foin. L'idéal reste de substituer au foin d'autres types de fourrages tels que l'herbe, les cubes de luzerne, le foin enrubanné dépoussiéré.

(MAURIN, 2010 ; Association Vétérinaire Equine Française, 2010)



Figure n°81 : Ballot de foin enrubanné Herbalux® (Site Internet n°23)



Figure n°82 : Ballot de foin classique (Site Internet n°42)

Concernant la litière, les copeaux de bois dépoussiérés, la sciure, la tourbe et le papier peuvent être de bonnes alternatives à la paille. La paille de lin est excellente d'un point de vue charge de particules mais elle peut être source d'obstruction intestinale si le cheval l'ingère. Les meilleures litières sont les larges copeaux de bois dépoussiérés. (MAURIN, 2010 ; Association Vétérinaire Equine Française, 2010)



Figure n°83 : Litière de lin (Site Internet n°33, 2013)

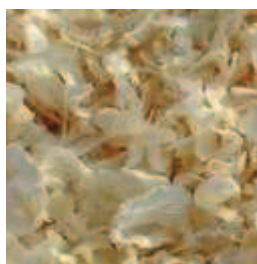


Figure n°84 : Copeaux de bois (Site Internet n°34, 2013)

Si le cheval reste en box, il est très important d'ouvrir la partie supérieure de la porte du box en permanence, ou alors de mettre en place un système de ventilation afin que le box soit aéré. Il est conseillé de mettre le cheval au pré en journée.

(MAURIN, 2010 ; Association Vétérinaire Equine Française, 2010)



Figure n°85 : Chevaux au pré en journée (Vigneau, 2011)



Figure n°86 : Chevaux au pré en journée (Vigneau, 2007)



Figure n°87 : Box aéré de Héros, poney atteint de pousse (Vigneau, 2013)

Les box contigus doivent bénéficier des mêmes conditions d'hygiène. Il est conseillé de stocker toutes les sources de particules respirables (foin, paille, fumier et autres matériaux organiques) loin des box. Une seule exposition, même brève, est suffisante pour induire une inflammation pulmonaire, qui peut prendre des jours, voire des semaines pour guérir.

(Association Vétérinaire Equine Française, 2010)

Ces mesures suffisent parfois à obtenir une rémission complète si elles sont correctement appliquées. (MAURIN, 2010)

b) L'exercice contrôlé

Le maintien au box et la mise au repos complète d'un cheval souffrant de maladie respiratoire chronique n'est pas recommandé. Un exercice quotidien modéré permet l'amélioration de la ventilation et de la perfusion pulmonaire, induit une bronchodilatation naturelle favorable, favorise la clairance muco-ciliaire et stimule les défenses immunitaires. L'intensité de l'exercice dépend étroitement du degré d'atteinte du cheval et il convient de trouver un équilibre entre un exercice de faible intensité et un exercice trop intense, qui compromettra la rémission de l'inflammation des voies respiratoires. Les chevaux en crise dyspnéique de maladie pulmonaire obstructive chronique ne seront pas soumis à ce régime.

(VAN ERCK et PERRIN, 1998)

c) Traitement médicamenteux

De nombreux médicaments sont disponibles pour traiter le syndrome inflammatoire des voies aériennes ou l'obstruction récurrente des voies aériennes, mais leurs effets ne seront que temporaires si la gestion de l'écurie et l'environnement du cheval ne sont pas adaptés. (LOVING, 2012)

Les corticoïdes :

L'effet recherché avec les corticostéroïdes est une action anti-inflammatoire et immunosuppressive. (MAURIN, 2010)

Quelle que soit la forme et le degré d'expression clinique de la maladie, les anti-inflammatoires sont la clé des traitements médicaux des maladies des voies respiratoires profondes pour lesquelles la composante inflammatoire est toujours présente, nocive et souvent excessive.

Les corticoïdes sont les principales substances anti-inflammatoires utilisées.

Ils sont efficaces chez les chevaux ayant des taux anormalement élevés de polynucléaires neutrophiles ou éosinophiles dans le liquide de lavage broncho-alvéolaire ou trachéo-bronchique, ainsi que chez les chevaux présentant des hémorragies pulmonaires induites par l'exercice.

Les corticoïdes seront administrés préférentiellement le matin, lorsque se produit le pic de concentration plasmatique des stéroïdes endogènes. (VAN ERCK et PERRIN, 1998)

Ils améliorent rapidement (en 3 à 7 jours) la symptomatologie des chevaux en crise. (Association Vétérinaire Equine Française, 2010)

Les principes actifs recommandés sont les suivants :

- La Prednisolone sous forme orale à 1-2 mg/kg tous les 2 jours ; il n'existe pas de spécialité vétérinaire donc on utilise des spécialités humaines telles que Cortancyl® ;
- La Dexaméthasone en IM à 0.1 mg/kg tous les 2 jours ; il existe de nombreuses spécialités à usage vétérinaire telles que Dexafort®, Dexadreson®, Dexalone®, Dexazone®, Rapidexon®, Dexa-ject® ou Azium® ;
- La Béclométhasone en aérosol à 3.75 mg ; tout comme la Prednisolone, aucune spécialité vétérinaire n'est disponible actuellement, c'est pourquoi il est nécessaire d'utiliser des spécialités à usage humain telles que Béclojet®, Bécotide® ou Béclospray®.

Il est préférable d'utiliser la voie systémique (Dexaméthasone) lors de crise sévère.

(MAURIN, 2010 ; VAN ERCK et PERRIN, 1998)

Lors de toute prescription d'anti-inflammatoires stéroïdiens, la ration du cheval sera abaissée et des consignes de surveillance sont données au propriétaire :

- Le cheval ne doit pas présenter d'œdème au niveau des salières*,
- Il ne doit pas s'arrêter de manger,
- Il ne doit pas trop uriner (le box ne doit pas être mouillé),
- Les pieds antérieurs ne doivent pas être chauds, il ne doit pas avoir de pouls palmaire et le cheval doit bien se déplacer.

Si le propriétaire signale une ou plusieurs de ces anomalies, il est conseillé de réexaminer le cheval et de faire une prise de sang pour contrôle des électrolytes et du taux de cortisol.

(VAN ERCK et PERRIN, 1998)

Les corticoïdes peuvent également être prescrits sous forme de nébulisation ou d'aérosolthérapie (que nous expliciterons ultérieurement). (VAN ERCK et PERRIN, 1998)

Les bronchodilatateurs :

Le bronchospasme résulte des effets directs des médiateurs de l'inflammation et indirects du système nerveux autonome.

Les bronchodilatateurs agissent soit au niveau des récepteurs nerveux, soit au niveau de la cellule musculaire lisse. (VAN ERCK et PERRIN, 1998)

L'administration des bronchodilatateurs peut se faire par voie locale grâce aux nébuliseurs et aux aérosols (que nous expliciterons également ultérieurement).

(VAN ERCK et PERRIN, 1998)

Les bronchodilatateurs anti-cholinergiques sont l'Atropine et l'Ipratropium bromide (Atrovent® à usage humain). Du fait de leur action sur le système nerveux parasympathique, ils peuvent être responsables d'effets secondaires systémiques tels que tachycardie, mydriase, sudation, tremblements et iléus gastro-intestinal. Ces effets secondaires sont minimisés lorsque les molécules sont administrées par aérosol. (VAN ERCK et PERRIN, 1998)

Les bronchodilatateurs Bêta-2 agonistes induisent la relaxation des fibres musculaires lisses et favorisent la clairance muco-ciliaire, ce qui permet de lever le bronchospasme des chevaux en crise.

Le Clenbutérol est le bronchodilatateur le plus largement utilisé (nous consacrerons un chapitre pour cette molécule ultérieurement). (VAN ERCK et PERRIN, 1998)

La Théophylline est un bronchodilatateur inhibiteur de la phosphodiesterase, mais il n'existe pas de spécialités ayant l'AMM pour le cheval. En plus de la relaxation des muscles lisses, la Théophylline inhiberait la dégranulation des mastocytes et favoriserait la clairance muco-ciliaire. Cependant, les doses thérapeutiques sont proches du seuil de toxicité et la posologie doit être étroitement surveillée afin d'éviter des effets secondaires indésirables tels qu'une hyperexcitabilité du système nerveux central, tachycardie et arythmies cardiaques. La Théophylline peut être administrée *per os* aux doses de 6mg/kg les premiers jours jusqu'à 14 mg/kg les jours suivants. La dose est répartie en trois administrations par jour et des dosages de théophyllinémie sont réalisés deux à trois heures après administration pour vérifier que le produit est donné dans la fenêtre thérapeutique (entre 9 et 14 ug/l). La posologie peut

être ajustée en fonction de ce dosage et les signes d'intoxication se manifestant essentiellement par de l'hyperexcitabilité sont également contrôlés.

(VAN ERCK et PERRIN, 1998)

Les mucolytiques :

Les agents mucolytiques fluidifient le mucus présent dans les voies respiratoires, et améliorent ainsi la clairance mucociliaire. (VAN ERCK et PERRIN, 1998)

La spécialité utilisée est Equimucin® : la DCI est l'acétylcystéine qui est dosée à 2g. C'est une poudre orale de couleur blanche à jaune pâle. L'indication chez les chevaux est la diminution de la viscosité de la sécrétion trachéobronchique dans le traitement mucolytique de support des maladies broncho-pulmonaires qui s'accompagnent de sécrétion anormale et de muco-stase.

Cette spécialité ne doit pas être utilisée chez des chevaux susceptibles de souffrir d'ulcères gastriques. Elle est à utiliser avec précautions chez les chevaux qui souffrent d'une maladie du foie, compte tenu de la métabolisation de l'acétylcystéine en produits contenant du soufre.

Les sachets sont à mettre dans la nourriture du cheval ; la posologie est de 10 mg d'acétylcystéine par kg de poids corporel deux fois par jour, soit une dose journalière totale de 20 mg d'acétylcystéine par kg de poids corporel, pendant 20 jours. (Site Internet n°28)

Poids du cheval (kg)	Nombre de sachets à administrer le matin	Nombre de sachets à administrer le soir
Jusqu'à 200kg	1	1
Jusqu'à 400kg	2	2
Jusqu'à 600kg	3	3



Figure n°88 : Spécialité Equimucin® (Site Internet n°49)

Les diurétiques :

Le Furosémide (Dimazon®) est un diurétique de l'anse, et permet de traiter l'hypertension artérielle. Il provoque une augmentation du volume d'urine émis, et l'augmentation de l'élimination des ions chlore et sodium. L'excrétion des ions potassium est moins augmentée et les pertes sont compensées par l'apport alimentaire.

Son action est recherchée au niveau de l'artère pulmonaire pour limiter l'incidence des hémorragies pulmonaires induites par l'exercice (HPIE), et a été démontrée chez les chevaux au cours de l'effort (Manohar, 1993). Le furosémide permettrait aussi d'améliorer les paramètres de mécanique ventilatoire chez les chevaux atteints de maladie pulmonaire obstructive chronique.

La posologie chez les équins est de 0.5 à 1 mg par kg de poids vif par jour, par voie intraveineuse, soit 1 à 2 ml de solution pour 100 kg de poids vif.

(VAN ERCK et PERRIN, 1998)



Figure n°89 : Spécialité Dimazon® (Site Internet n°37)

Un inhibiteur de la dégranulation des mastocytes :

Le cromoglicate de sodium est utilisé sous forme d'aérosol mais son métabolisme n'est pas encore bien connu et son efficacité est discutée. (MAURIN, 2010)

Les traitements anti-infectieux :

L'incidence des infections bactériennes subcliniques a longtemps été sous-estimée. De surcroît, elles peuvent être concomitantes à d'autres maladies et deviennent alors facteurs de complications. L'administration d'antibiotiques peut donc favoriser le processus de guérison, à condition que la posologie soit respectée et la durée du traitement suffisamment longue (douze jours minimum). Les antibiotiques à tropisme pulmonaire sont nombreux. Cependant, mal choisis, ils peuvent être nocifs pour la flore intestinale.

(VAN ERCK et PERRIN, 1998)

Autres médications :

Le principal médicament utilisé par les anciens vétérinaires était l'Arsenic. Son action reposerait sur une stimulation du tonus du cheval et une amélioration des échanges gazeux pulmonaires. Il était administré soit sous forme de poudre, soit sous forme de liquide ou liqueur de Fowler*. Son utilisation est restreinte actuellement, d'une part à cause de sa toxicité, mais également pour son utilisation interdite lors de compétitions équestres. De plus, son action n'est utile qu'au voisinage des doses toxiques et l'émergence de nouveaux médicaments a rendu son utilisation moins courante. (VAN ERCK et PERRIN, 1998)

Le Soufre et l'Iodure de potassium sont, en revanche, encore utilisés comme modificateurs du mucus et antiseptiques, le premier sous forme orale et le deuxième sous forme IV, en perfusion. (VAN ERCK et PERRIN, 1998)

Les médicaments AINS ainsi que les anti-histaminiques n'ont pas réussi à démontrer un bénéfice thérapeutique chez les chevaux atteints de pousse.

(VAN ERCK et PERRIN, 1998 ; RUSH et MAIR, 2003)

Les antitussifs ne doivent pas être utilisés chez le cheval atteint de pousse, car la toux est le moyen que l'animal a afin d'évacuer les sécrétions. (RIEGEL, 2002)

d) Traitement homéopathique

Médicaments principaux:

Il faut faire préparer un médicament à partir des brins de fourrage ou des pollens responsables de la toux et demander alors des granules en 5 CH, 7 CH, 9 CH et 15 CH. Le plan de prise est le suivant :

- Donner l'isothérapie de fourrage ou de pollens en 5 CH à raison de 10 granules matin et soir pendant 8 jours puis,
- En 7 CH à raison de 10 granules le matin pendant 8 jours puis,
- En 9 CH à raison de 10 granules 1 jour sur 2 pendant 8 jours puis,
- En 15 CH à raison de 10 granules 2 fois par semaine pendant 3 semaines.

(PEKER et ISSAUTIER, 1999)

Pour faire préparer ces granules, il suffit d'envoyer les souches à Boiron ainsi qu'une photocopie de l'ordonnance s'il y en a une et ils envoient la préparation sous une huitaine de jours. (appel téléphonique chez Boiron, Juin 2013)

Pour les toux qui traînent, il est conseillé d'administrer, jusqu'à amélioration nette des symptômes :

- *Nitricum acidum* 5 CH : 10 granules matin et soir
- *Thuja* 9 CH : 1 dose par semaine
- *Echinacea* TM : 40 à 60 gouttes le matin.

(PEKER et ISSAUTIER, 1999)

Nitricum acidum est une souche utilisée lors d'inflammation de la peau et des muqueuses, notamment la muqueuse respiratoire dans ce cas. (DUPRAT, 1981; HORVILLEUR, 2006)

Thuja est un médicament de catarrhe chronique des muqueuses, particulièrement de la muqueuse respiratoire ; on l'utilisera dans tous les cas d'asthme, de bronchite chronique, de sécrétions épaisses de mucus ou de toux. (DUPRAT, 1981; HORVILLEUR, 2006)

Echinacea est une souche utilisée lors de syndromes infectieux (septicémie) et/ou inflammatoire. (DUPRAT, 1981; HORVILLEUR, 2006)

Médicaments symptomatiques : (PEKER et ISSAUTIER, 1999)

Pour maîtriser une inflammation localisée ou généralisée, il faut donner dès le début des symptômes une dose d'*Aconit* 15 CH.

Si la toux apparaît après un refroidissement lié à l'humidité, la souche utilisée est *Dulcamara* 5 CH à raison de 10 granules 3 à 4 fois le premier jour.

Si le cheval est un gros mangeur, plus ou moins constipé, plus ou moins sensible au froid, mais avec des symptômes qui apparaissent pendant la saison chaude, aggravés par le mouvement et améliorés par le repos, on donnera 10 granules matin et soir de *Bryonia* 7 CH les premiers jours, puis 5 granules matin et soir pendant 3 semaines.

Si la toux est sèche, quinteuse, spasmodique, aggravée en buvant, avec quelques rejets de mucosités visqueuses, on donnera *Drosera* 5 CH à raison de 10 granules matin et soir les 3 premiers jours, puis 5 granules matin et soir jusqu'à amélioration des symptômes.

Si le cheval présente une dyspnée, une respiration sifflante et/ou spasmodique, une toux violente avec raideur tonique des antérieurs, pas d'expectoration, une aggravation par le mouvement, on donnera 10 granules 4 à 6 fois par jour d'*Ipeca* 5 CH les 3 premiers jours, puis 10 granules matin et soir jusqu'à amélioration.

Si le cheval est hypersensible aux variations de température, au stress, fragile au niveau respiratoire, s'il présente des difficultés respiratoires et une accélération de la ventilation, une toux sèche, fatigante, une soif d'eau froide, amélioré par le repos et la chaleur tempérée, on donnera *Phosphorus* 7 CH à raison de 10 granules 4 à 6 fois par jour les 3 premiers jours, puis 10 granules matin et soir jusqu'à amélioration.

Si le cheval présente une toux soudaine, spasmodique, violente, avec raideur du corps, par quintes, des spasmes déclenchés par un toucher externe, on donnera en association *Cuprum metallicum* 5 CH et *Hyoscyamus* 5 CH à raison de 10 granules 4 à 6 fois par jour les 3 premiers jours, puis 5 granules matin, midi et soir jusqu'à guérison.

Si le cheval a tendance à faire des coliques, s'il présente une toux avec des épisodes de bâillements, les ailes du nez battantes, on donnera 10 granules 4 fois par jour de *Lycopodium* 5 CH les 3 premiers jours, puis 10 granules matin et soir jusqu'à amélioration.

Si le cheval est âgé, agité, anxieux, frileux, et si sa pathologie a une tendance à la périodicité, à être aggravée par le mouvement et améliorée par la chaleur, avec un besoin d'air frais, et que la toux est aggravée après avoir bu, on donnera *Arsenicum album* 7 CH à raison de 10 granules 4 fois par jour les 2 premiers jours, puis 10 granules matin et soir jusqu'à amélioration.

Si le cheval présente une toux suffocante épuisante, des battements des ailes du nez synchrones des mouvements respiratoires, des difficultés à respirer, des gros râles humides, d'abondantes mucosités, on donnera 10 granules 4 à 6 fois par jour d'*Antimonium tartaricum* 5 CH les 2 premiers jours, puis 10 granules matin et soir jusqu'à amélioration.

Si le cheval est faible et manque de réaction depuis une précédente maladie (pas obligatoirement respiratoire), s'il présente des difficultés respiratoires, une soif, une amélioration par l'air frais, une toux en allant du chaud au froid, on donnera *Carbo vegetabilis* 5 CH à raison de 10 granules 4 à 6 fois par jour les 2 premiers jours, puis matin et soir jusqu'à amélioration.

Si le cheval présente une toux variable dans son intensité, sa fréquence, avec émission de crottins secs, ou si l'animal est sujet à des quintes calmées par la friction et la présence du propriétaire, on donnera 10 granules matin, midi et soir de *Pulsatilla* 5 CH, et ce, jusqu'à amélioration.

Traitement de convalescence :

Le protocole suivant est à renouveler à chaque début de saison à risque, et ce, pendant trois mois :

- *Silicea* 9 CH : 1 dose le premier jour
- *Silicea* 12 CH : 1 dose le deuxième jour
- *Silicea* 15 CH : 1 dose le troisième jour

(PEKER et ISSAUTIER, 1999)

Le traitement par oligo-éléments : (PEKER et ISSAUTIER, 1999)

En traitement aigu, on utilisera le Cuivre à raison de 1 à 4 ampoules par jour, puis on diminuera la posologie selon l'amélioration. Il ne faut pas oublier que le Cuivre multiplie par dix l'activité des anti-inflammatoires quels qu'ils soient. Il sera donc donné à distance de l'anti-inflammatoire prescrit par le vétérinaire.

En traitement de convalescence, on utilisera Cuivre-Or-Argent à raison de 2 à 3 prises par semaine pendant deux semaines ainsi que du Sélénium à raison de 2 ampoules par semaine pendant un mois.

En traitement de fond (qui sera donné systématiquement chez tout cheval ayant eu des accès de toux), on utilisera le Cuivre à raison de 1 ampoule par jour pendant un mois, puis une semaine par mois pendant trois mois ; on donnera également Cuivre-Or-Argent à raison de 1 dose par jour pendant un mois puis une semaine par mois pendant trois mois, ainsi que le Sélénium à raison de 2 ampoules par semaine pendant trois mois.

e) Aromathérapie

Utilisées en diffusion, en friction et en traitement interne, les huiles essentielles respiratoires favorisent l'expectoration et calment l'irritation consécutive.

En friction : avec la paume de la main sur le thorax et la gorge, 1 à 2 fois par jour en période de crises ; une cuillère à soupe suffit par friction pour le cheval.

En diffusion : brancher un diffuseur électrique 1 à 2 heures par jour dans le box.

En période de crises, on branche le diffuseur toute la journée et on fait deux frictions par jour.

La composition d'huiles essentielles respiratoires pour friction/diffusion est la suivante :

- HE eucalyptus 30 ml
- HE lavande 15 ml
- HE pin 20 ml
- HE thym 5 ml
- HE romarin 10 ml
- HE térébenthine 15 ml
- HE cannelle 2 ml
- HE origan 3 ml

Cette friction peut s'utiliser pure ou diluée dans de l'huile d'olive (10 à 20 gouttes du mélange dans 1 litre d'huile d'olive). En diffusion dans le box, on doit l'utiliser impérativement pure.

Il existe d'autres compositions respiratoires pour la diffusion :

- | | | | | |
|---------------------------|----|---------------------------|----|---------------------------|
| - HE pin 30 ml | OU | - HE pin 40 ml | OU | - HE eucalyptus 40 ml |
| - HE thym 10 ml | | - HE eucalyptus 40 ml | | - HE lavandin 40 ml |
| - HE sapin 15 ml | | - HE thym 10 ml | | - HE pin 20 ml |
| - HE tea-tree 10 ml | | - HE térébenthine 20 ml | | |
| - HE orange 15 ml | | | | |
| - HE térébenthine 30 ml | | | | |

(GROSJEAN, 2007)

Il existe maintenant des gammes spécialement dédiées aux chevaux, notamment une friction respiratoire de chez Vêto'aromatic qui se présente sous forme d'un flacon de 100ml et dont la composition est la suivante : il s'agit d'une synergie de 50% d'huile essentielle de

pin, d'eucalyptus, de romarin, de sapin, de thym, de lavandin, d'origan, de rose et de giroflier dans de l'huile végétale de sésame.

On peut l'utiliser de trois façons différentes :

- en appliquant une à trois cuillères à soupe sur le poitrail et entre les naseaux deux fois par jour ;
- en branchant un diffuseur dans le box pendant quelques heures ;
- en vaporisant le mélange dans le box du cheval une à deux fois par jour.

(Site Internet n°56)



Figure n°90 : Friction respiratoire de chez Vêto'aromatic (Site Internet n°56)

Les laboratoires Audevard proposent un produit nommé Balsamic Air® utilisé dans l'hygiène des muqueuses respiratoires du cheval et qui se présente sous forme d'un sirop de 500ml.

Ce sirop se compose d'huile essentielle d'eucalyptus (6 000 mg), d'huile essentielle de niaouli (6 000 mg), d'huile essentielle de pin (6 000 mg), d'huile essentielle de romarin (6 000 mg), de terpinéol (5 600 mg) et de teinture de grindelia (1 400 mg). Cette formule favorise l'élimination des sécrétions bronchiques (eucalyptus, pin), a des propriétés décongestionnantes (terpinéol, pin), antiseptiques (eucalyptus, niaouli, pin), anti-inflammatoires (romarin), antispasmodiques (grindelia), expectorantes (eucalyptus, grindelia, niaouli, pin), et elle stimule l'auto-nettoyage des voies respiratoires basses (eucalyptus, pin, romarin). Il s'utilise soit en nébulisation dans l'environnement, soit par voie orale à raison de 10 ml de sirop deux à trois fois par jour pendant une huitaine de jours.

(Site Internet n°3)



Figure n°91: Balsamic Air® (Site Internet n°3)

f) Phytothérapie

Les plantes peuvent être utilisées chez le cheval pour le traitement de la pousse, parfois associées aux huiles essentielles.

En action externe, on fait pratiquer des inhalations au cheval. On verse quelques gouttes d'huile essentielle d'eucalyptus (ou une poignée de feuilles d'achillée) sur deux poignées de bon foin, ou au fond d'un seau ; On y verse de l'eau bouillante et on place le seau aussi près que possible des naseaux du cheval.

En action interne, les plantes utilisées sont l'ail, le fenugrec, le trèfle des prés, ou du sirop de tussilage. (MORGAN et DAY, 2003)

Ces plantes se retrouvent dans différentes spécialités, nombreuses et multiples. Nous allons en détailler quelques unes.

Horseside® est une gamme de produits naturels où nous pouvons trouver deux produits intéressants dans le traitement de la pousse chez le cheval.

Le premier est le sac de 2 kg d'ail séché en lamelles, l'ail qui est particulièrement recommandé pour renforcer les défenses immunitaires et favoriser la remise en forme du cheval. C'est une plante que l'on utilise également chez le cheval en action interne afin d'éloigner les insectes, et c'est aussi un bon activateur de la digestion. C'est un produit que l'on peut donner seul ou dans la ration quotidienne du cheval à raison de 15g par jour pour les chevaux de 200-300 kg, 20g par jour pour les chevaux de 300-400 kg et 25g par jour pour les chevaux pesant 400-500 kg. (Site Internet n°24)



Figure n°92 : Sac de 2 kg d'ail en lamelles (Site Internet n°24)

Le deuxième produit de la gamme qui nous intéresse est le sac de 3 kg de granulés appétents de fénugrec. Le fénugrec permet d'améliorer l'appétence d'un aliment, de favoriser la digestion, de remettre en forme, d'augmenter la masse musculaire et de permettre une prise de poids rapide lorsque les chevaux présentent une altération de l'état général due à la maladie. Le mode d'utilisation est le même que pour l'ail, c'est-à-dire que l'on peut soit le donner seul, ou alors dans la ration quotidienne de l'animal. Les doses sont également les mêmes, 15g par jour pour les chevaux de 200-300 kg, 20g pour ceux de 300-400 kg et 25g pour les chevaux pesant 400-500 kg. Ce produit est contre-indiqué lors de la gestation. (Site Internet n°25)



Figure n°93 : Sac de 3 kg de fénugrec en granulés (Site Internet n°25)

Le trèfle des prés est une plante que les chevaux mangent naturellement dans les herbages.



Figure n° 94: Trèfle des prés (Site Internet n°41)

Il existe un sirop de chez Equistro® qui se nomme Respadril®, et qui est utilisé pour le confort respiratoire des chevaux. Deux conditionnements existent, soit le flacon de 250 ml, soit le flacon de 1 litre. Ce sirop se compose de sirop de sucre, de 1,2-propanediol, d'extrait végétal de bouillon blanc, d'extrait végétal de réglisse, d'extrait végétal de lierre, d'extrait végétal d'hysope, de cuivre, d'huile essentielle d'eucalyptus, d'huile essentielle d'origan, d'huile essentielle de pin et de glycine. Ce mélange (de par l'origan, le pin et l'eucalyptus) a des propriétés d'antiseptique au niveau des voies respiratoires, de tonique sur les systèmes de défense de l'organisme (cuivre), de régularisation des processus naturels d'auto-nettoyage

et de sécrétion du mucus au niveau des voies respiratoires (lierre, hysope et bouillon blanc), de régénération naturelle du mucus (origan, pin et eucalyptus) et d'expectorant (réglisse).

Il s'administre soit directement dans la bouche du cheval ou alors dans l'alimentation journalière. La dose est de 20 ml par jour pour les chevaux de moins de 500 kg et de 40 ml par jour pour les chevaux faisant plus de 500 kg. (Site Internet n°16)



Figure n°95 : Respadril® (Site Internet n°16)

Audevard® possède un autre produit en plus de Balsamic Air® (à base d'huiles essentielles) qui se nomme Balsamic TC® et qui se compose de Guimauve (150 000 mg), de réglisse (150 000 mg), de gingko biloba (100 000 mg), d'anis vert (50 000 mg) et de bulbes d'ail (50 000 mg). Il se présente sous forme de granulés (boîte de 1 kg) et a des actions antiseptiques (ail), anti-inflammatoires (réglisse, gingko biloba), antispasmodiques (gingko biloba, anis vert), expectorantes et apaisantes (ail, réglisse, guimauve).

On l'utilise pour l'hygiène des muqueuses respiratoires (notamment muqueuses irritées), ou en cas de gênes respiratoires en début de travail. La dose est de 30 g (soit une dosette) matin et soir dans la ration pendant quinze jours. (Site Internet n°4)



Figure n°96: Balsamic TC® (Site Internet n°4)

g) Le traitement par aérosol

L'aérosolthérapie est une alternative aux traitements par voie systémique chez le cheval. Cette voie d'administration permet de minimiser les doses de médicament, les effets secondaires liés au traitement et d'avoir un rapport efficacité/toxicité plus élevé.

L'administration d'un aérosol permet de cibler l'organe malade en déposant directement la substance active *in situ*. En outre, le passage systémique est faible. Cette thérapie nécessite donc de plus petites doses de médicament, minimise les effets secondaires et a un rapport efficacité/toxicité plus élevé que les traitements par voie systémique, avantage non négligeable pour des médicaments tels que les bêta-agonistes ou les corticoïdes. Sur un plan pratique, elle permet la réalisation des traitements de longue durée par une personne autre que le vétérinaire traitant.

L'aérosol peut se présenter sous forme de solution et doit alors être transformé en microgouttelettes grâce à un nébuliseur pneumatique à haute pression ou à un nébuliseur ultrasonique, de la même façon que chez l'homme. Il peut aussi se trouver sous forme de gaz et est alors contenu dans un doseur-propulseur. Enfin, certaines substances sont

fournies sous forme de poudre sèche mais il n'y a pas d'application chez les chevaux pour le moment.

Le dépôt d'un aérosol dans les voies respiratoires inférieures dépend de la taille des particules. Il n'est possible que si le diamètre des particules est inférieur à 5 µm et se fait principalement par impaction inertielle et sédimentation gravitationnelle. Il est donc important de disposer d'un nébuliseur de bonne qualité et en parfait état de marche, capable de générer un aérosol suffisamment « fin » pour que les particules se déposent le plus possible dans les voies respiratoires profondes. Certaines propriétés physico-chimiques des aérosols influencent le dépôt : viscosité, densité, tension de surface, affinité pour l'eau. L'idéal lors de traitement par aérosol est donc d'utiliser des produits destinés à ce mode d'administration. Enfin, la morphologie du cheval, la perméabilité de ses voies aériennes et sa stratégie respiratoire sont également des facteurs influençant la qualité et le site de dépôt des particules inhalées. Une respiration ample et profonde favorise le dépôt dans le poumon, tandis qu'une respiration courte et superficielle augmente le dépôt au niveau des voies respiratoires supérieures. Ces facteurs sont dès lors aussi à considérer lors de la prise de décision du mode d'administration du traitement.

Certains inhalateurs ne nécessitent pas la participation du cheval pendant l'administration qui se fait lors de la respiration spontanée. Ces systèmes sont dits « passifs ». D'autres reposent sur l'inspiration « forcée » du cheval pour acheminer le principe actif dans les voies aériennes. Ces systèmes sont dits « actifs ».

Les systèmes passifs :

- **Le nébuliseur pneumatique :** actuellement, l'administration d'un aérosol chez le cheval se fait le plus souvent avec un nébuliseur pneumatique. Celui-ci atomise les liquides grâce à un compresseur puissant (au minimum 6 bars), lequel génère un débit aérien important (6-8 l/mn) au travers d'une cupule contenant le principe actif. L'aérosol est produit de façon continue et délivré dans un masque spécialement conçu pour que le cheval l'inhale lors de la respiration. L'avantage

de ce système est qu'il est entièrement passif, c'est-à-dire qu'il ne requiert aucune coopération du cheval si ce n'est d'accepter le port du masque.



Figure n°97 : Nébuliseur pneumatique (Art, 2004)

Le masque classique contient trois emplacements pour les cupules de nébulisation. Le fait qu'il y ait trois cupules permet d'associer sans risque différents médicaments : par exemple, un bronchodilatateur, un corticoïde et un fluidifiant des sécrétions. Sur un plan pratique, il faut veiller à ce que les trois cupules contiennent le même volume de liquide. En général, du sérum physiologique est ajouté à la solution à nébuliser de telle façon que chaque cupule contienne 4 ml de liquide. Les inconvénients et les limites de ce système sont les suivants : la moitié du produit mis sous forme d'aérosol est gaspillée lorsque le cheval exhale. En outre, il convient d'être prudent car, durant ces phases d'expiration, l'opérateur peut inhaler l'aérosol. C'est la raison pour

laquelle le port du masque est recommandé aux personnes qui nébulisent régulièrement des chevaux.



**Figure n°98 : Port du masque par la personne qui assure la nébulisation du cheval
(Art, 2004)**

De plus, la procédure est longue. L'administration proprement dite prend au minimum de dix à quinze minutes. S'ajoutent à cela la préparation des cupules et leur nettoyage. Le temps complet de la procédure approche donc les vingt-cinq à trente minutes. S'il faut la répéter 3 fois par jour, cela devient astreignant, et le traitement peut être abandonné ou bâclé par la personne qui en a la charge ; le compresseur est souvent bruyant, ce qui rend la séance parfois pénible ; il faut une source d'énergie électrique, ce qui n'est pas évident dans bien des circonstances.

En outre, l'utilisation de ces appareils requiert de la rigueur. Il faut, une fois le masque préparé, vérifier la qualité de l'aérosol (une pression ou un débit insuffisants peuvent compromettre l'adéquation de l'administration) et contrôler, lorsqu'il y a plusieurs cupules, que chacune d'elles émet un nuage d'aérosol.

Concrètement, il n'est pas facile d'objectiver le bon fonctionnement d'un nébuliseur et la qualité de l'aérosol qu'il émet. Deux critères subjectifs peuvent cependant être utilisés : le

nuage émis doit ressembler à de la fumée de cigarette et il ne faut pas plus de quinze à vingt minutes pour nébuliser 12 à 15 ml de solution.

Durant la procédure, le masque doit rester le plus vertical possible afin que le fond des cupules reste submergé.

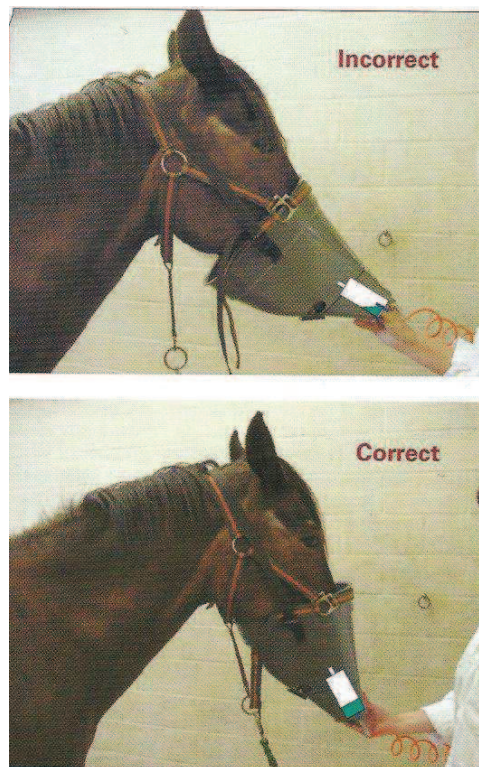


Figure n°99 : Photo montrant le port du masque (Art, 2004)

- **Le nébuliseur ultrasonique** : ce système diffère du précédent dans la mesure où l'aérosol est généré par la vibration à haute fréquence d'un quartz placé sous la coupelle de nébulisation, elle-même déposée dans une coupe contenant de l'eau.



Figure n°100 : Nébuliseur ultrasonique (Art, 2004)

Le diamètre des particules ainsi créées est plus grand que celui des particules obtenues par le nébuliseur à pression, mais le dépôt en est néanmoins satisfaisant. L'aérosol est généré au niveau de l'appareil et amené, grâce à un système de ventilation, dans le masque du cheval par un tuyau souple, dont la longueur doit être la plus courte possible.

Les avantages sont les suivants : la préparation est plus rapide car il n'y a qu'une seule grande cupule à remplir et à déposer dans le nébuliseur ; les problèmes de qualité d'aérosol surviennent plus rarement (cela fonctionne ou non) ; l'appareil est plus silencieux et généralement moins cher à l'achat ; la vibration du quartz et, par conséquent, la taille des particules émises sont facilement modulables. Cela offre la possibilité de générer un brouillard d'aérosol qui se dépose préférentiellement dans les voies respiratoires hautes.

Les inconvénients sont les suivants : étant donné la longueur du tuyau de connexion avec le masque, l'aérosol a tendance à s'y (re)condenser et ce d'autant plus que la température extérieure est basse ; il n'y a qu'une grande cupule, ce qui en principe limite la nébulisation à 1 principe actif. En effet, le mélange de 2 médicaments dans la même cupule est déconseillé (risque de formation

d'agglomérats) ; l'appareil dans son ensemble est moins robuste et son utilisation régulière dans les écuries augmente les risques de dégradation.

Les systèmes actifs :

L'aérosol doseur est le mode d'administration le plus utilisé chez l'homme, exception faite des enfants en bas âge à qui on ne peut demander de réaliser certaines manœuvres respiratoires. Le fait que la fiabilité de l'administration dépend de la participation du patient limite encore son utilisation chez le cheval. Cependant, des systèmes d'adaptation permettant de contourner la difficulté de la participation active sont maintenant proposés. Ce sont, entre autres, l'Equine Aeromask[®] et son « aerospacer », l'Equine Haler[®] et le « pistolet » 3M Equine[®].

Le principe de base de ces systèmes est similaire dans les grandes lignes : il s'agit d'une part d'assurer une connexion étanche entre l'entrée d'un ou des deux naseaux et l'aérosol doseur et, d'autre part, d'avoir un système de valves qui permette au cheval d'expirer par une voie différente de l'inspiration. C'est la dépression créée au niveau du système par l'inspiration du cheval qui est le moteur de la pénétration de l'aérosol. Si le système ou les valves ne sont pas étanches, le principe même de ce mode d'administration est partiellement ou totalement compromis.

Dans le cas de l'Aeromask[®], l'étanchéité du masque et des valves pose souvent des difficultés.

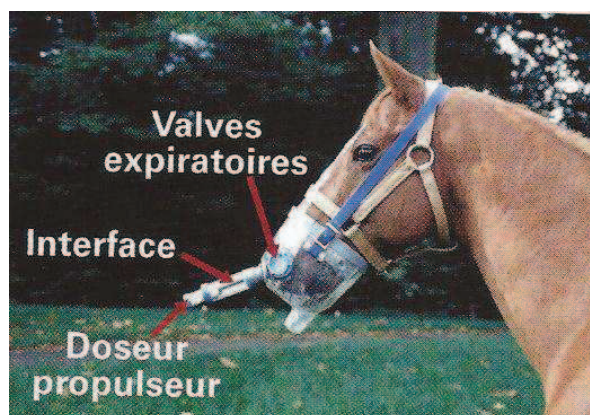


Figure n°101 : Aeromask[®] (Art, 2004)

Dans le cas de l'Equine Haler®, il n'est pas toujours aisé de fixer la « ventouse » de façon étanche sur un naseau. Si le cheval secoue la tête, la mission devient très difficile. En outre, pour que la dépression générée dans la chambre soit suffisante pour que le produit soit inhalé, il faut souvent boucher l'autre naseau, ce qui ne facilite pas la manœuvre.



Figure n°102: Equine Haler® (Art, 2004)

Un moyen simple de vérifier si les gestes et le système sont adéquats est de chasser un peu de fumée de cigarette dans la chambre intermédiaire et de voir si, lorsque l'on pose le système sur le nez du cheval, la fumée est vigoureusement inhalée et ne ressort pas par les valves expiratoires ou les bords de l'appareil.

Le pistolet 3M Equine Haler® permet de contourner le problème de l'étanchéité du masque ou des valves. Une fois l'embout nasal en plastique souple enfilé dans le naseau gauche, un petit clapet qui va et vient avec la respiration du cheval permet à l'opérateur d'identifier avec certitude l'inspiration et l'expiration. Il lui suffit alors de « tirer » une dose au moment approprié.



Figure n°103: Pistolet 3M Equine Haler® (Art, 2004)

Ces trois systèmes présentent d'incontestables avantages. Il n'y a aucune préparation et en général 3 à 5 puffs suffisent : le temps consacré à la thérapie est donc beaucoup plus court (quelques minutes). En outre, aucune source d'énergie électrique n'est nécessaire. En revanche, il y a un risque réel de mauvaise administration et de sous-dosage avec des opérateurs peu avertis ou des chevaux peu coopératifs. Enfin, le coût de certains aérosols est conséquent.

Comme nous l'avons vu précédemment, les substances utilisées en aérosol sont les suivantes :

- Les bronchodilatateurs : bêta-agonistes (albutérol, salbutamol, pirbutérol, fénotérol, terbutaline, clenbutérol, salmétérol), anticholinergiques (ipratropium bromide, glycopyrrolate)
- Les anti-inflammatoires stéroïdiens : budésonide, béclo méthasone, fluticasone
- Les mucolytiques : Acétylcystéine
- L'inhibiteur de la dégranulation mastocytaire : cromoglycate de sodium
- Les antibiotiques

Principales substances utilisées pour la thérapie par aérosol chez le cheval			
Classe	Substance	Dose	Durée d'action
Anticholinergiques	Ipratropium bromide	500-1 000 µg	8 heures
	Glycopyrrolate	1 500 µg	4 à 6 heures
β ₂ -agonistes	Albutérol	450 à 900 µg	4 heures
	Salbutamol	500 à 1 000 µg	4 heures
	Pirbutérol	500 à 1 000 µg	4 heures
	Fénotérol	1 à 3 mg	4 à 6 heures
	Terbutaline	2 à 4 mg	4 à 6 heures
	Clenbutérol	200 µg	6 à 8 heures
	Salmétérol	350 à 500 µg	8 à 12 heures
Inhibiteur de la dégranulation mastocytaire	Cromoglycate de Na	80 à 200 mg	12 à 24 heures
Corticostéroïdes	Budésonide	800 µg	12 heures
	Béclométhasone	500 µg	12 heures
	Fluticasone	1 à 2 mg	12 heures
Antibiotiques	Ceftiofur	250 mg	12 heures
	Gentamycine	1 000 mg	12 heures
Mucolytiques	Acétylcystéine	1 à 2 g	12 heures

**Figure n°104 : Résumé des substances utilisées pour le traitement par aérosol du cheval
(Van Erck et Lekeux, 2004)**

6) Pronostic

Le pronostic dépend du stade d'évolution de la maladie où le cheval se trouve lors de sa prise en charge.

Plus le problème est pris tôt dans la vie du cheval et meilleur sera le pronostic.

Celui-ci dépendra aussi de la rigueur avec laquelle l'environnement du cheval sera géré une fois le diagnostic posé.

(Association Vétérinaire Equine Française, 2010)

IV) Le Ventipulmin®



Figure n°105 : Ventipulmin® sirop (Vigneau, 2013)

1) Résumé des caractéristiques du produit

a) Dénomination

(Site Internet n°29)

La dénomination commune internationale du Ventipulmin® est Clenbutérol.

C'est un produit à usage vétérinaire.

b) Composition qualitative et quantitative

(Site Internet n°29)

Clenbutérol chlorhydrate 0.1 mg – parahydroxybenzoate de méthyle – parahydroxybenzoate de propyle – saccharine – carbomer 934 P – macrogol 400 – glycérol – aéthanol – triéthanolamine – eau purifiée q. s. ad 4 ml (= volume d'une poussée)

c) Forme pharmaceutique

(Site Internet n°29)

C'est un sirop à usage oral ; chaque pression (4 ml) délivre 0.1 mg de chlorhydrate de clenbutérol.

Il existe également sous forme de granulés de chlorhydrate de Clenbutérol : 0.14 mg/10 g, en pot de 500g ; une mesure contient 10 g soit 140 µg de Clenbutérol, pour 200 kg de poids.

La dernière forme existante est une solution injectable de chlorhydrate de Clenbutérol dosée à 0.026 mg/ml, en flacon de 50ml ; la dose est de 13 ml pour un cheval de 500kg, par voie intra-veineuse.

(CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)

d) Propriétés pharmacologiques

Propriétés pharmacodynamiques :

Le Clenbutérol, sympathicomimétique bêta-2 sélectif, lève le spasme bronchique. Le spasme levé, il en résulte une amélioration de la ventilation pulmonaire : le rythme respiratoire diminue, ainsi que la pression intrathoracique et la résistance des voies aériennes.

Le Clenbutérol semble avoir des modes d'action secondaires chez les chevaux car il peut inhiber la libération par les macrophages de cytokines pro-inflammatoires telles que l'interleukine-1 (bêta) et le facteur de nécrose tumorale (alpha), et augmenter la fréquence des battements ciliaires pour améliorer la clairance de la muqueuse. (Plumb, 2008)

Le Clenbutérol est absorbé entièrement au niveau du tractus gastro-intestinal avec une biodisponibilité de 80%. (Site Internet n°29)

Propriétés pharmacocinétiques :

Après administration par voie orale chez le cheval, les concentrations plasmatiques de pointe du Clenbutérol se produisent 2 heures après l'administration et la demi-vie moyenne est d'environ 10-13 heures. (PLUMB, 2008)

L'effet d'une prise unique perdure 6 à 8 heures. Au bout de 3 à 5 jours, avec 2 prises par jour, on atteint des taux plasmatiques et des effets pharmacodynamiques constants.

(Site Internet n°29)

Après des doses orales multiples, le volume de distribution du Clenbutérol est d'environ 1.6 L/kg et la clairance est de 94 ml/kg/h.

Les concentrations urinaires du Clenbutérol sont approximativement 100 fois celles trouvées dans le plasma et peut persister à des niveaux quantifiables pendant 12 jours dans les urines après la dernière prise. (PLUMB, 2008)

e) Informations cliniques

Espèce cible :

L'espèce cible est le cheval. (Site Internet n°29)

Utilisations :

Les indications du Clenbutérol sont les suivantes :

- Affection des voies respiratoires à base bronchospastique
- Affections pulmonaires obstructives chroniques (COPD)
- Allergies respiratoires (administrer avant exposition aux allergènes tels que poussière d'étable, vieux foin...)

- Infections aiguës, subaiguës ou chroniques dans lesquelles l'accumulation du mucus et/ou la prolifération de micro-organismes peut favoriser le bronchospasme ou provoquer une obstruction respiratoire, telles que bronchite, bronchiolite, bronchopneumonie, influenza et autres affections virales (ici le traitement est souvent associé à un traitement par antibiotique)

(Site Internet n°29)

Contre-indications :

Au niveau des contre-indications, le Clenbutérol ne doit pas être utilisé chez des juments dont le lait est destiné à la consommation humaine.

Il est également contre-indiqué chez les animaux producteurs de denrées alimentaires (ramifications juridiques)

En élevage, les bêta-2 agonistes ont été utilisés illégalement comme agents de répartition des graisses, ce qui impliquait une augmentation du poids de la carcasse (augmentation du muscle). De ce fait, des décès chez l'Homme ont été rapportés à la suite d'ingestion de foie de bœuf contaminé par des résidus de Clenbutérol. (RIVIERE et PAPICH, 2009, Site Internet n°29, PLUMB, 2008))

L'étiquette indique que le médicament ne doit pas être utilisé chez les chevaux soupçonnés d'avoir des troubles cardio-vasculaires comme la tachycardie. (PLUMB, 2008)

Effets indésirables:

Les effets indésirables sont habituellement un accroissement passager de la fréquence cardiaque et une légère diminution de la tension artérielle. Chez certains chevaux, on observe une légère somnolence après le traitement. (Site Internet n°29)

Précautions particulières d'emploi :

Dans les cas compliqués par la présence de micro-organismes, l'emploi simultané d'anti-infectieux est à prévoir. (Site Internet n°29)

Utilisation en cas de gravidité et de lactation :

Si le Clenbutérol est utilisé chez une jument en gestation, l'administration sera suspendue quelques jours avant la mise-bas en raison de son effet tocolytique.

Etant donné le passage du Clenbutérol dans le lait, il ne faut pas l'administrer aux animaux en période d'allaitement. (Site Internet n°29)

Interactions avec d'autres médicaments vétérinaires et autres formes d'interactions :

Il faut éviter l'emploi concomitant de corticoïdes car, en raison de leur influence sur la métabolisation des sympathicomimétiques, ils potentialisent les effets vasodilatateurs périphériques.

Le Ventipulmin® antagonise les substances à activité utérine telles que l'oxytocine et la prostaglandine F2 alpha.

L'emploi concomitant d'anesthésiques locaux et surtout l'emploi d'atropine, lors d'une narcose totale, risque de provoquer un effet additif vasodilatateur et hypotenseur.

L'action adrénergique est évidemment synergisée par d'autres bêta-mimétiques et antagonisée par les bêta-bloquants non sélectifs. (Site Internet n°29)

Posologie et mode d'administration :

La dose de 0.8 µg/kg de poids vif doit être administrée 2 fois par jour, c'est-à-dire 1 poussée de sirop pour 125kg, 2 fois par jour.

Si aucune amélioration n'est perçue au bout de 3 jours, on peut augmenter la dose à 1.6 µg/kg 2 fois par jour pendant 3 jours.

De même, si aucune amélioration, la dose sera augmentée à 2.4 µg/kg 2 fois par jour pendant 3 jours.

Enfin, si aucune amélioration, on passera en dernier recours à 3.2 µg/kg 2 fois par jour pendant 3 jours.

Si à cette dose, toujours aucune amélioration n'est visible, le traitement sera interrompu.

Le sirop peut s'administrer pur ou en mélange à la nourriture, matin et soir.

En cas d'affections aiguës ou subaiguës, un traitement de 11 jours est généralement suffisant. En cas d'affections chroniques, le traitement sera poursuivi aussi longtemps que durent les symptômes (4 semaines minimum). Le traitement des affections chroniques doit être réservé aux chevaux non destinés à la consommation humaine. (Site Internet n°29, PLUMB, 2008)

Surdosage (symptômes, conduite en cas d'urgence, antidotes) :

Les symptômes d'un surdosage en Clenbutérol sont tremblements, sudation, agitation et tachycardie.

L'antidote utilisé sont les bêta-bloquants.

Les chevaux qui ont reçu par voie orale des doses allant jusqu'à 4 fois la dose thérapeutique du produit sur une période de 90 jours n'ont présenté que des effets secondaires transitoires typiques des bêta-2 sympathicomimétiques, tels que transpiration, tachycardie et tremblements. (Site Internet n°29)

Précautions à prendre par la personne qui administre le médicament vétérinaire aux animaux :

Il ne faut pas manger, ni boire, ni fumer au moment de l'administration du produit. Après usage, il faut laver toute surface cutanée contaminée avec de l'eau et du savon. (Site Internet n°29)

f) Informations pharmaceutiques

Incompatibilités :

Il n'y en a aucune connue à ce jour.

Durée de stabilité :

La stabilité est de 2 ans.

L'abréviation « EXP » (date d'expiration), reprise sur l'emballage, annonce la date à partir de laquelle la validité du produit n'est plus démontrée (les deux premiers chiffres indiquent le mois et les suivants l'année – la date d'expiration commence le dernier jour du mois indiqué).

La stabilité après ouverture est de 6 mois.

Précautions particulières de conservation :

Le flacon est à conserver à une température ne dépassant pas 25°C et à tenir hors de portée des enfants.

Nature et contenu du récipient :

Le conditionnement est un flacon de 355 ml de sirop, avec une pompe doseuse.

Nom ou raison sociale et adresse ou siège social du titulaire de l'AMM :

SCS Boehringer Ingelheim Comm. V

Avenue Ariane 16

1200 BRUXELLES

Tel : 02/773 33 11

Numéro de l'AMM : V 632/98/06/0324

Conditions de délivrance du médicament vétérinaire aux propriétaires d'animaux :

Ce médicament vétérinaire est délivré uniquement sur ordonnance vétérinaire.

(Site Internet n°29)

2) Données chez l'Homme

(CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)

a) Données cinétiques

Chez l'Homme, le Clenbutérol est bien résorbé. Après administration orale, la biodisponibilité est de 70-80%. Le pic plasmatique est atteint en moins de 3 heures. Il a une demi-vie plasmatique d'élimination de l'ordre de 25-39 heures.

L'élimination est essentiellement urinaire.

b) Données pharmacodynamiques

Quand ils sont administrés à des doses supérieures à celles indiquées pour un usage thérapeutique, les bêta-2 adrénergiques provoquent un important « effet de redistribution », consistant en un ralentissement de la synthèse du tissu adipeux et en une moindre dégradation des protéines, ce qui améliore le rapport viande/graisse.

L'effet anticatabolique du Clenbutérol semble prononcé. Il induit une croissance musculaire qui s'accompagnerait d'une augmentation de la force musculaire. Il jouit d'une grande popularité dans le monde sportif expliquant les détournements d'utilisation par certains sportifs (culturistes, cyclistes) et l'engouement plus récent comme amaigrissant. Si l'effet anabolisant est parfois contesté, les effets bronchodilatateurs et psychostimulants peuvent à eux seuls expliquer la persistance de son emploi.

c) Données toxicologiques

Après une période de latence variant de 10 minutes à 6 heures, apparaissent des signes d'hyperadrénergisme qui vont durer de 90 minutes à 6 jours (en moyenne moins de 3 jours) liés à une action agoniste sur les récepteurs bêta-2. A fortes doses, il agit aussi sur les récepteurs cardiaques bêta-1 (défaut de spécificité de l'effet bêta-2 à forte dose).

La plupart des patients présentent des palpitations, des tremblements, des sueurs, des céphalées, une nervosité, des nausées, des vertiges, une agitation, une insomnie et parfois une confusion, une éruption érythémateuse ou des crampes musculaires. Certains patients développent une hypokaliémie modérée et transitoire. Il s'agit d'une hypokaliémie de transfert. Une hyperglycémie est observée. Ces signes biologiques aussi sont liés à l'effet sympathomimétique. L'ECG met en évidence une tachycardie sinusale entre 120 et 150 battements par minute. Les patients ayant des fortes doses ont décrits des convulsions, une hypotension artérielle voire un collapsus cardiocirculatoire, une insuffisance coronarienne, un trouble du rythme (fibrillation auriculaire, extrasystole auriculaire ou ventriculaire), et sur le plan biologique une hypokaliémie sévère, une acidose métabolique et une hypophosphorémie.

3) Expositions humaines légales et illégales, détournements du Ventipulmin®

Pour cette partie, je me suis aidée d'une étude réalisée par le Comité de Coordination de Toxicovigilance, parue en 2010 et intitulée « Clenbutérol : étude rétrospective des observations notifiées entre 2000 et 2008 ». Cette étude a été réalisée par divers centres antipoison et de toxicovigilance (CAPTV) à la demande de la Direction Générale de la Santé.

a) Traitement de l'asthme

Le Clenbutérol est utilisé pour son action bronchodilatatrice dans le traitement de l'asthme dans différents pays d'Europe, d'Amérique du Sud et d'Asie, mais pas en France. Les doses usuelles sont de 20 µg, per os, 2 fois par jour. Des doses de 40 µg 2 fois par jour sont parfois employées. Il est aussi utilisé en inhalation à dose de 20 µg 3 fois par jour.

Les spécialités disponibles dans les pays européens sont :

- Broncotérol 0.005 mg[®] : sirop de chlorhydrate de Clenbutérol 0.005 mg/5 ml, soit 0.004 mg de Clenbutérol/5 ml (Portugal)
- Broncotérol 0.02 mg[®] comprimés de chlorhydrate de Clenbutérol 0.02 mg, soit 0.018 mg de Clenbutérol par comprimé (Portugal)
- Spiropent[®] comprimés de chlorhydrate de Clenbutérol 0.02 mg, soit 0.018 mg de Clenbutérol par comprimé (Allemagne)
- Spiropent[®] gouttes de chlorhydrate de Clenbutérol 0.059 mg/ml, soit 0.052 mg de Clenbutérol/ml (Allemagne)
- Spiropent[®] sirop de chlorhydrate de Clenbutérol 0.005 mg/5 ml, soit 0.004 mg de Clenbutérol/5 ml (Allemagne)
- Spiropent 0.005 mg[®] sirop de chlorhydrate de Clenbutérol 0.005 mg/5 ml, soit 0.004 mg de Clenbutérol/5 ml (République Tchèque, Grèce)
- Spiropent 0.01 mg[®] sirop de chlorhydrate de Clenbutérol 0.01 mg/5 ml, soit 0.009 mg de Clenbutérol/5 ml (Italie, Espagne)

- Spiropent 0.02 mg[®] comprimés de chlorhydrate de Clenbutérol 0.02 mg, soit 0.018 mg de Clenbutérol par comprimé (Italie, République Tchèque, Autriche, Espagne)
 - Spiropent MITE[®] comprimés de chlorhydrate de Clenbutérol 0.01 mg, soit 0.009 mg de Clenbutérol par comprimé (Allemagne)
 - Ventolase 0.01 mg[®] sirop de chlorhydrate de Clenbutérol 0.01 mg/5 ml, soit 0.009 mg de Clenbutérol/5 ml (Espagne)
 - Ventolase 0.02 mg[®] comprimés de chlorhydrate de Clenbutérol 0.02mg, soit 0.018 mg de Clenbutérol par comprimé (Espagne)
- (CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)

b) Exposition alimentaire par des viandes contaminées

Depuis le début des années 1990, des cas groupés d'intoxication suite à l'ingestion d'abats ou de viandes contaminés par du Clenbutérol ont été décrits en Espagne, en France, en Italie et au Portugal, liés à la présence de résidus de bêta-agonistes tels que le Clenbutérol dans la viande d'animaux traités par des doses massives, avec comme symptômes : tachycardie, céphalées, tremblements et palpitations, nervosité et contractures musculaires pendant plusieurs jours. Il faut noter que du Clenbutérol a aussi été détecté dans des échantillons de viande aux USA.

(CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)

Auteurs	Date	Aliment	Cas (n)	Symptômes	Latence (heure)	Durée	Dosage sériques	Dosage urinaires	Dosages alimentaires*
Martinez Navarro 1990 Espagne [11]	mars-juil 1990	foie de veau	135	Tachycardie, céphalées, tremblement, nervosité, myalgie	0,5 à 6	8 à 96 h (moy. 40)		2 ng/g chez 2 patients	160 à 291 ng/g
Pulce 1991 France [3,4]	sept 1990	foie de veau	22	Tachycardie, céphalées, tremblement, anxiété,	1 à 3	1 à 3 j			375 et 500 ng/g
Non publiées 1994 France [12]	1994	foie de veau surgelé espagnol	centaines	Tachycardie, anxiété, céphalées	2 à 4	6 à 12 h			20 à 100 ng/g
Salleras 1995 Espagne [13]	1992	foie de veau, langue de veau	113	Tachycardie, tremblement, anxiété, céphalées, myalgies	0,25 à 6	1,5 h à 6 j	pas de traces	11 à 486 ng/g	?
Tomas 1995 Espagne [14]	jan 1992	foie de veau	15	1 hospitalisation (PAS/PAD=180/120 mmHg)	0,5 à 1,5	2 j			> 100 ng/g
Maistro 1995 Italie [15]	fév-mars 1995	filet et rumsteak	16	Tachycardie, tremblement, anxiété (sauf 1 patient sous aténolol)	3	10 h			500 ng/g
Bilbao-Garay 1997 Espagne [16]	nov 1995	foie de veau	15	Tachycardie, nausées, tremblement, malaise, hypokaliémie, 1 hospitalisation pour PAS 180 mmHg	0,5 à 2	72 h		5 à 90 ng/mL (moy. 50±42)	500 ng/g
Sporano 1998 [17]	août 1996	viande de bœuf	62	Tachycardie et anxiété (91%), tremblement (88%), troubles digestifs (65%), vertiges (42%), myalgie et arthralgies (20%), céphalées (18%), asthénie. 1 cas de fibrillation atriale	0,25 à 3	48 h			800 à 7400 ng/g (moy. 4500)
Brambilla 2000 Italie [19]	mai 1997	foie de veau	15	Tachycardie, vertige, tremblement, anxiété, céphalées, tachypnée, myalgies	0,5 à 3	3 à 5 j		urines H ₀ : 2 à 76 ng/mL (moy. 18) urines H ₂₄ : 2 à 98 ng/mL (moy. 13)	1140 et 1480 ng/g
Ramos 2004 [20]	avr 1998	foyer 1 : viande agneau	10		7				300 ng/g d'agneau
	mai 2000	foyer 2 : foie de bovin	2	Tachycardie, tremblement, nausées, céphalées, malaise	2		58 et 67 ng/mL		1400 ng/g de foie
Barbosa 2005 [21]	juil 2001	foyer 3 : foie de bovin	34		4 à 15	1 à 5 j			1200 ng/g de foie
Portugal	avr 2002	foyer 4 : beefsteak	4		1,5				1200 ng/g de viande

* Les ppb, ppm et mg/kg ont été convertis en ng/g.

Figure n°106 : Intoxications humaines par viande contaminée (CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)

c) Intoxication par contamination de stupéfiants

L'ajout d'un produit de moindre valeur aux drogues dans le but de les couper n'est pas rare. Les contaminants et les adultérants (ou additifs) sont disparates. Des cas de coupe d'héroïne par le Clenbutérol ont été observés aux Etats-Unis en 2005. Neuf patients ont présenté une symptomatologie atypique dans les suites d'une consommation d'héroïne (nausées, palpitations, agitation, anxiété, tachycardie, hyperglycémie, hypokaliémie et acidose métabolique avec lactacidémie). Une recherche active a permis d'identifier en 6 mois 25 autres cas suspects, probables ou confirmés. Le Clenbutérol a été identifié dans un échantillon d'héroïne.

Huit autres cas ont été rapportés dans l'Illinois. Ils présentaient des symptômes inhabituels pour une intoxication par opiacés : absence de signe de la triade dépression respiratoire, dépression du système nerveux central et myosis, mais présence d'une tachycardie, d'une anxiété et pour certains d'entre eux d'une hypokaliémie. Pour deux patients, l'agent en cause identifié était le Clenbutérol.

En 2008, une série de 12 décès attribués à la prise de drogues illicites (opiacés) a été rapportée, pour lesquels la présence de Clenbutérol a été mise en évidence par l'analyse toxicologique. (CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)

d) Tentatives de suicide

Le Clenbutérol peut être utilisé à des fins de suicides dans certains cas. Il est parfois associé à d'autres produits destinés au dopage (anabolisant, corticoïde) ou d'autres produits couramment utilisés dans le cadre des intoxications médicamenteuses volontaires (benzodiazépine, anti-inflammatoires non stéroïdiens, alcool).

Des symptômes étaient présents dans tous les cas sauf 1, tous typiques d'une intoxication par bêta-2 mimétiques. (CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)

Centre/ date	Sexe Age (ans)	Substances/ spécialités	Signes cliniques et biologiques	Commentaires
Lille 2001	F 24	clenbutérol	Hypotension artérielle Tachycardie sinusale	Intoxication avec un médicament d'origine espagnole à base de clenbutérol. Guérison.
Paris 2001	F 24	Spiropent®	Tachycardie Hypotension	Appel Samu pour une tentative de suicide avec quantité inconnue de Spiropent®.
Marseille Paris 2002	M 27	Spiropent®	Tachycardie sinusale Vomissements Hypokaliémie	Soi-disant « Erreur alimentaire » : prise par un culturiste de 60 à 90 cp de 20 µg de clenbutérol (Spiropent® acheté en Italie) ; tachycardie sinusale entre 120 et 200 c/min ; kaliémie 2,5 mmol/L. Soins intensifs cardiologiques pendant 48 h. Appel le même jour au CAPTV de Paris, pour un patient hospitalisé à Antibes ayant ingéré 70 cp de Spiropent® (tachycardie 125 c/min ; PAS/PAD 140/60 mmHg). Sortie J, sur décharge, asymptomatique.
Marseille 2002	F 32	Ventipulmin®	Tachycardie Hypokaliémie	Tentative de suicide avec 250 g de Ventipulmin® (utilisé pour des chevaux) + éthanol + benzodiazépines. Tachycardie 120 c/min ; kaliémie 2,9 mmol/L. Charbon activée et réhydratation. A H ₂₄ , était encore tachycarde avec kaliémie abaissée.
Angers 2002	M 40	Ventipulmin®	Tachycardie Anxiété	Tentative de suicide avec 15 cp de Ventipulmin® (utilisé dans le cadre de bodybuiding) + Atepadene® + Métandiénone®. Signes dans les heures suivantes, normalisation en 15 h.
Marseille 2003	F 39	Spiropent®	Tachycardie Tremblements Hypersudation	Antécédent HTA ; tentative de suicide avec 12 cp de clenbutérol 20 µg (Spiropent® acheté en Italie par un ami), tachycardie sinusale 140 c/min. Guérison.
Lyon 2004	M 21	Broncotérol®	Tachycardie	Médicament acheté sur Internet pour la musculation ; tentative de suicide avec Stilnox® (1 cp), Advil® (8 cp) et Broncotérol®. Tachycardie 130 c/min, PAS 97 mmHg.
Nancy 2007	M 27	Ventolase®	Tachycardie sinusale Hypokaliémie Hyperglycémie	Tentative de suicide avec un anabolisant (Dianabol®, méthandrosténolone) et Ventolase® (vente sur Internet). Tachycardie sinusale 136 c/min. H ₄ : glycémie 2,22 g/L, créatininémie 17 mg/L, hémoglobine 172 g/L, hématocrite 40,2%, kaliémie 2,7 mmol/L.
Lille 2007	M 16	Ventipulmin®	Tachycardie sinusale	Perdu de vue ; évolution inconnue.
Angers 2007	M 27	Ventipulmin®	Syndrome sympathomimétique Tachycardie Hyperglycémie Hypokaliémie Tr. repolarisation	Ancien bodybuilder, travaille dans boîte de nuit, a ingéré une boîte soit 500 g de Ventipulmin® granulés soit 7 mg de clenbutérol et 200 mg de Cortancyl® 20 mg qu'il utilisait autrefois comme anabolisant. Il utilise régulièrement des produits anabolisants achetés sur Internet. Cette fois ci c'est un geste suicidaire. Tachycardie à 140 c/min, bien supportée, avec ondes T négatives postéro latérales en D2, D3, V6, V4 à V6. Glycémie 2,5 g/L (non diabétique), kaliémie 2,9 mmol/L, phosphorémie 0,5 mmol/L. Guérison.
Marseille 2007	M 30	clenbutérol®	Anxiété	Pas d'antécédent. Tentative de suicide avec 5 cp de clenbutérol et 5 doses d'hormone de croissance
Nancy Lyon 2007	F 32	Ventolase®	Tachycardie	Prise de 30 cp à 20 µg, soit 0,6 mg (DSI certaine). Origine du "médicament" non précisée. Tachycardie sinusale bien tolérée à 130 c/min à H ₁ /H ₂ . PAS 100-120 mmHg et PAD 60-80 mmHg. Pas de sueurs. Pupilles intermédiaires réactives. Glasgow 15. Demande de dosage.
Marseille 2008	M 22	Clenbutérol	Tachycardie Vomissements Hypersudation	Tentative de suicide avec 600 µg de clenbutérol (15 cp de 20 et 40 µg) et 24 g de paracétamol ; tachycardie à 130 c/min. Guérison.
Nancy ENVL 2008	M 31	Clenbutérol Sopharma Bulgaria	-	Appel d'un médecin pour une personne qui a pris volontairement 8 cp de clenbutérol 20 µg, 1 plaquette de bromazépam et du tétrazépam. Appel du CNITV (médicament vétérinaire ?). La forme pharmaceutique et le nom de la spécialité évoquent un achat sur Internet. A l'arrivée, Glasgow à 15, hémodynamique normale. ECG : rythme sinusal régulier avec 1 ESV. Surveillance et sorti le lendemain. Guérison.

**Figure n°107 : Résumé des cas d'exposition par tentatives de suicide
(CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)**

e) Dopage

Des cas de dopage ont été rapportés par les CEIP (Centres d'Evaluation et d'Information sur la Pharmacodépendance) dès 1992. Des doses de 60 à 120 µg par jour sont communément utilisées dans ce cadre.

Les sports concernés sont la musculation, le culturisme, le cyclisme, la course à pied.

(CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)

Centre/ date mes	Sexe Age (ans)	Substances/ spécialités	Signes cliniques et biologiques	Commentaires
Lyon 2001	M 31	clenbutérol	Tachycardie Tremblements	Cycliste qui a commandé ce produit sur Internet, sans dire pourquoi il l'utilise. Tachycardie à 100 c/min.
Marseille 2002	M 26	Spiropent®	Tachycardie Tremblements	Antécédents : rupture d'anévrisme opérée, thalassémie mineure. Pratique musculation et footing. Débute une cure de 10 j de clenbutérol (Spiropent® acheté en Italie par un ami) pour diminuer sa masse graisseuse. Appel à J ₇ (1 cp à J ₁ ; 2 cp à J ₂ puis 3 cp /j).
CRPV Marseille via BNPV* 2002	F 45	Spiropent®	Myalgie Hypertrophie musculaire Emaciation	Patient sportive de haut niveau (course à pied). Consulte pour myalgie, tendinite hypertrophie musculaire, émaciation. Lasilix® (non prescrit, 1/j). Spiropent® (Italie) et Zolof® (prescrit, 3/j) sont pris depuis 5 ans. Prend aussi de la Ritaline®. Biologie : natrémie 135 mmol/L, kaliémie 3,6 mmol/L, LDH 4 N ; biopsie et EMG normaux.
Lyon 2003	F 25	Ventipulmin®	-	Première grossesse, au cours des 4,5 premières SA a pris Actron® + Ventipulmin® (1,5 c. à soupe/j) utilisés comme produit dopant (préparation à un concours de musculation).
Lille CPVL** 2003	M 26	Ventipulmin®	Tachycardie sinuale Palpitations	Personne qui a pris pour dopage 2 c. à café de Ventipulmin® sirop (environ 220 µg). Dans les heures suivantes : tachycardie (110 c/min), palpitations, PAS/PAD 150/70 mmHg. Guérison en moins de 24 h. L'appel au CPVL provenait du CAPTV de Lille
Paris 2003	M 55	Ventipulmin®	Myalgies	Culturiste qui prend depuis 1 mois 10 g de Ventipulmin® granulés que lui fournit son professeur de musculation « sans le lui dire ». Vient de s'apercevoir qu'il s'agissait d'un médicament pour chevaux.
CEIP-A Lyon 2004	M 21	Ventipulmin®	-	Utilise 1 c. à café/j dans le cadre sportif. Un de ses amis se le procure en pharmacie, alléguant une utilisation pour son cheval.
Lille 2004	M 32	Ventipulmin®	État de malaise	S'en sert en bodybuilding. Guérison.
CEIP-A Lyon 2904	M 32	Ventipulmin®	Angor d'effort Infarctus	Dyslipidémie (LDL-cholesterol 1,6 g/L ; chol. total 2,2 g/L) + tabac. Pratique de musculation et boxe. Prend depuis 2 mois Winstrol® (stanozolol), Sustanon® + Androtardyl® (testostérone) et Ventipulmin®, fournis par sa salle de sport. Hospitalisé pour douleur thoracique typique (angor d'effort dès le début de la prise) : sus-décalage ST en inféro-apical ; fibrinolyse puis angioplastie de sauvetage (IVA : sténose isolée [80%] + spasme distal) ; sortie à J ₇ .
Paris 2005	M 31	Ventipulmin®	Myalgies Rhabdomyolyse	Culturiste prenant du Ventipulmin® granulés pour perdre du poids, en 2 prises (5 g à 16 h et 5 g à 18 h). Vers minuit, douleurs musculaires à type de crampes au niveau des deux cuisses avec difficultés à la marche. CPK 10 340 UI/L, ALAT/ASAT 205/79 UI/L, créatininémie 123 µmol/L. A J ₄ , CPK 3 705 UI/L.
Marseille 2005	M 23 M 28	Ventipulmin®	Tachycardie (2) Tremblements (2) Hypersudation (2) Palpitations (2) Vomissements (1)	2 patients pratiquent la musculation (prise de créatine régulièrement). A1 auraient pris « par erreur » 3 c. à soupe chacun de Ventipulmin®.
Marseille 2006	F 35	Clenbutérol	Agitation / excitation Tremblements Céphalées	Patient qui pratique la musculation, aurait pris « par erreur » 4 cp de clenbutérol 20 µg appartenant à son mari. Kaliémie à 3,6 mmol/L.
Toulouse 2808	M 36	Clenbutérol	Signes psychiques	En détention, s'est injecté en sous-cutané, pendant une semaine, des anabolisants et du clenbutérol acheté sur Internet sur le conseil d'ami. Signes psychiques « idées noires ».
Marseille 2008	M 24	Clenbutérol	Prise de poids Oedème	Pratique le culturisme, fait régulièrement des cures de clenbutérol et d'anabolisants (Winstrol® = stanozolol). Prise de poids de 8 kg en 8 j, œdème des membres inférieurs prenant le godet. Evolution : résultats biologiques subnormaux ; échographie cardiaque non réalisée (refus du patient).
Marseille 2008	M 30	Ventipulmin® / clenbutérol	Déshydratation 7 PA	S'injecterait depuis 3 semaines pour se « doper » du clenbutérol et du Ventipulmin® (quantités indéterminées). Retrouvé au volant de sa voiture, n'ayant pas dormi depuis 3 j, ayant peu mangé et bu ; PAS/PAD 152/91 mmHg, déshydratation ++.
Toulouse 2008	M 35	Clenbutérol	Tremblements	Utilise usuellement 1 cp /j de clenbutérol pour fortifier sa musculature. Ce jour a pris 10 cp d'un produit à base de clenbutérol qu'il achète sur Internet. Se plaint de tremblements. Guérison.
Marseille 2008	M 36	Clenbutérol	Précordialgies Palpitations Angoisse Tachycardie	Pratique le culturisme, ingestion de 4 cp de clenbutérol 20 µg donnés par un ami qui les achète sur Internet (2 fois 2 cp à 7 h d'intervalle). Présente des algies précordiales 2 h après l'exposition, palpitations et angoisse 10 h après l'exposition. Examen clinique le lendemain : tachycardie, kaliémie 4,2 mmol/L.
CEIP -A Toulouse 2008	M 30	Ventipulmin®	-	Prend 2 pipettes/semaine à des fins amaigrissantes et anabolisantes (musculation).

* Base nationale de pharmacovigilance ;

** Centre de pharmacovigilance vétérinaire de Lyon.

Figure n°108 : Résumé des cas d'exposition par mésusage/dopage

(CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)

f) Amaigrissement

Un contexte de détournement d'utilisation à visée d'amaigrissement a été relevé chez plusieurs personnes. La répartition est de 3 femmes pour 1 homme et l'âge moyen est de 26 ans.

Cette circonstance est d'apparition récente : aucun cas recensé de 2000 à 2005, 3 cas recensés en 2006, 1 cas en 2007 et 4 cas en 2008.

L'objectif est le même que pour le dopage : la diminution de la masse grasseuse.

(CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)

Centre/ date	Sexe Age (ans)	Substances/ spécialités	Signes cliniques et biologiques	Commentaires
Lyon 2006	F 27	Ventipulmin®	-	Frère qui veut des renseignements sur ce produit que sa sœur de 27 ans, 1,55m, 80 kg prend, pour maigrir, 3/j depuis au moins 7 j.
CPVL* 2006	F 30	Ventipulmin®	Perte poids Hypersudation Palpitations	Appel d'un vétérinaire de l'Isère : l'ami d'une jeune femme s'inquiète des conséquences pour sa santé ; prise quotidienne de 40 granulés (durée indéterminée) ; perte de poids rapide, avec sueurs abondantes et fréquentes, et palpitations cardiaques.
Paris 2006	F 22	Ventipulmin®	Vomissements Vertiges, céphalées Trouble repolarisation Hypokaliémie	Médicament pour maigrir, acheté à Paris, qui aurait été déconditionné. A pris 1 c. à café. Kaliémie 3,3 mmol/L, glycémie 5,8 mmol/L. ECG : sous décalage modéré de ST, en cupule, dans toutes les dérivations. Est resté en surveillance moins de 24 h.
Strasbourg 2007	F 25	Ventipulmin®	Vomissement Douleurs épigastriques Enzymes hépatiques Hypokaliémie	Jeune femme souhaitant maigrir et utilisant depuis 2 semaines du clenbutérol (15 mL/j). ASAT 110 UI/L, ALAT 175 UI/L, γGT 68 UI/L, TP 69%, INR 1,32, kaliémie 3,3 mmol/L. Clénbutérol recherché, non détecté. Transaminases normalisées le 02/03/07.
Marseille 2008	M 44	Ventipulmin®	Agitation / excitation Tr. du comportement	Antécédents : troubles bipolaires traités par Prozac®, obésité traitée par Xenical® (orlistat). Ingestion de Ventipulmin® depuis 3 j (1,3 mg/j) pour faire « fondre les graisses » (achat d'un pot de 500 g sur Internet). « Virage hypomaniaque ».
Strasbourg 2008	F 23	Clenbutérol	Tachycardie Tremblements Céphalées	A pris pour maigrir et être en forme, sur les conseils d'une amie et Internet, 9 cp de clenbutérol. Signes 1 h 30 après. Guérison.
Paris Lille 2008	M 18	Clenbutérol	Sécheresse muqueuses Tachycardie sinusale Fasciculation/myoclonie Agitation / excitation Hyperthermie	Aurait acheté sur Internet du clenbutérol pour perdre du poids. Aurait pris 11 cp en 5 j. 1 h après la dernière prise : agitation, angoisse, tachycardie, tremblements des extrémités et sécheresse de la bouche. A été surveillé pendant 24 h, laps de temps après lequel il était stable sur le plan hémodynamique (FC 74 c/min). Guérison.
Bordeaux 2008	F 36	Ventipulmin®	-	Pour maigrir, a commandé sur Internet du sirop de clenbutérol contenant 0,022 mg/mL (notice en cyrillique). Aurait pris 0,3 mL à l'aide d'une seringue de 1 mL. S'inquiète car pense s'être trompée de dose.

* Centre de pharmacovigilance vétérinaire de Lyon.

Figure n°109 : Résumé des cas d'exposition par mésusage/amaigrissement
(CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)

g) Intoxication par ingestion de compléments alimentaires

Un grand nombre de compléments alimentaires sont disponibles sur Internet. Il existe un nombre non négligeable de sites proposant du Clénbutérol à la vente, notamment pour

ses propriétés amaigrissantes. Les intoxications sont alors d'autant plus à craindre que la concentration en Clenbutérol y est plus élevée que dans les spécialités pharmaceutiques. Un cas a ainsi été rapporté dans la littérature. Il concerne un homme ayant ingéré un produit anabolisant acheté sur Internet et ayant présenté des tremblements après l'ingestion d'un seul comprimé. L'analyse du produit par chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse a permis d'évaluer la teneur en Clenbutérol à 30 µg/cp, teneur supérieure à celle du dosage unitaire de 20 µg/cp dans les spécialités pharmaceutiques.

(CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)

h) Exposition accidentelle

Accident domestique :

Centre/ date	Sexe Age (ans)	Substances/ spécialités	Signes cliniques et biologiques	Commentaires
Lille 2005	M 2	clenbutérol	-	-
Nancy 2005	F 3	Ventolase®	-	Prise per os d'une unité de prise.
Lille 2008	M 2,3	clenbutérol	Vomissements Tachycardie sinusale	Acheté sur Internet par le père (pour musculation). L'enfant a ingéré 1 comprimé tombé sur le sol. Signes apparus dans les 2 h ; PA normale. Guérison.
Paris 2808	F 1,5	Ventipulmin®	-	Aurait pris une petite quantité (a mis la main dans le produit et l'a léché) de Ventipulmin. Hospitalisation. Examen clinique et comportement normaux. Guérison.

Figure n°110 : Résumé des cas d'exposition par accident domestique

(CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)

Confusion alimentaire :

Centre/ date	Sexe Age (ans)	Substances/ spécialités	Signes cliniques et biologiques	Commentaires
Lille 2004	M 0,1	Ventipulmin®	Tachycardie sinusale Hyperthermie Tremblements	Confusion de la grand-mère lors de la préparation du biberon chez un enfant de 1 mois. Guérison.
Marseille 2008 CRPV via BNPV	M 1	Ventipulmin®	Agitation / excitation Hyperthermie Tachycardie	5 dosettes de Ventipulmin® au lieu du lait en poudre pour bébé dans 240 mL d'eau pour constituer son biberon. Agitation, hyperthermie à 38,6°C pendant 24 h, tachycardie 190 c/min, ayant débuté 1 h après l'ingestion et persisté 24 h. Pas d'hypokaliémie. Hospitalisation 48 h. Guérison. Le Ventipulmin a été déconditionné dans une boîte de lait.

Figure n°111 : Résumé des cas d'exposition par confusion alimentaire

(CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)

Erreur thérapeutique :

Centre/ date	Sexe Age (ans)	Substance s/ spécialités	Signes cliniques et biologiques	Commentaires
Marseille 2003	M 25	clenbutérol	-	Aurait pris par erreur 1 comprimé de clenbutérol 20 µg appartenant à son frère à la place d'un Doliprane®.
Lyon 2005	M 24	Ventipulmin®	-	Jeune homme qui dit avoir pris par erreur à la place de ses granulés d'homéopathie, 5 granulés de bronchodilatateur vétérinaire pour cheval.

**Figure n°112 : Résumé des cas d'expositions par erreur thérapeutique
(CAPTV, CEIP-A, CNITV, CPVL et centres régionaux de pharmacovigilance, 2010)**

Les circonstances d'exposition alléguées pourraient masquer un mésusage, notamment compte tenu de l'âge et du sexe des patients.

Pour conclure sur le Clenbutérol, il n'est pas utilisé en thérapeutique humaine en France, mais il l'est dans d'autres pays européens notamment frontaliers (Allemagne, Italie, Espagne) ; en revanche, il est employé en thérapeutique vétérinaire. La remontée d'un cas de détournement d'usage d'une spécialité à base de Clenbutérol a incité la Direction Générale de la Santé (DGS) à solliciter le Comité de Coordination de Toxicovigilance (CCTV) pour évaluer l'étendue de ce mésusage.

L'interrogation réalisée auprès des Centres Antipoison et de Toxicovigilance (CAPTV), des Centres d'Evaluation et d'Information sur la Pharmacodépendance et d'Addictovigilance (CEIP-A), du Centre National d'Informations Toxicologiques Vétérinaires (CNITV), du Centre de Pharmacovigilance de Lyon (CPVL) et des Centres Régionaux de Pharmacovigilance entre 2000 et 2008 a permis de recenser 56 cas d'exposition parmi lesquels 42 présentaient des symptômes dont l'imputabilité était non nulle. Les manifestations rapportées étaient en très grande majorité explicables par les propriétés pharmacologiques bêta-2 mimétiques du Clenbutérol, les signes pouvant associer principalement tachycardie, tremblements, anxiété, hypersudation, troubles digestifs mineurs, voire hypokaliémie et hyperglycémie.

Cette exposition est apparue peu fréquente en France mais plusieurs points peuvent être à relever tels que l'augmentation du nombre de cas en 2008 (X2), le grand nombre de cas recensés dans le Sud de la France (Marseille +++), la préoccupation d'amaigrissement et de musculature, le jeune âge des patients impliqués et la gravité non nulle de ces expositions.

La provenance des produits et leur lieu d'achat ont pu parfois être précisés : un achat sur Internet est mentionné dans 14 des 56 cas, un achat à l'étranger dans 8 dossiers. Parfois, le produit a été acheté en France, en pharmacie d'officine : 1 cas certain et 4 cas probables ; hors des circuits de distribution vétérinaire : il aurait été fourni par le professeur de musculature dans 1 cas. Le Ventipulmin® est en cause dans près de la moitié des 56 cas d'exposition.

Plusieurs pharmaciens se sont retrouvés devant la justice du fait du détournement du Ventipulmin® ; c'est pourquoi la délivrance de ce produit ne doit se faire que sur présentation d'une ordonnance valide émanant d'un vétérinaire.

PLUSIEURS PHARMACIENS DEVANT LA JUSTICE

Un médicament vétérinaire souvent détourné

L'administration a mené une enquête minutieuse auprès de dizaines d'officines pour contrôler leurs ventes d'un médicament vétérinaire, le Ventipulmin, utilisé parfois comme produit dopant. Résultat : des procès et des décisions judiciaires en chaîne et aux issues diverses.

DEPUIS plusieurs mois, divers procès émaillent la chronique judiciaire relative à la vente illégale d'un médicament vétérinaire, le Ventipulmin. Ce médicament, à base de clenbuterol, est un bronchodilatateur destiné à soigner les problèmes respiratoires des chevaux. Mais il a également la propriété de faire maigrir et d'affermir les masses musculaires chez l'homme, ce qui conduit certains à se procurer ce médicament de manière illégale, pour aider les culturistes à prendre de la masse musculaire ou les jeunes filles à maigrir. L'une des der-

nières affaires de ce type impliquant une pharmacie s'est déroulée à l'automne dernier devant le tribunal correctionnel de Vannes. Une ex-pharmacienne de 62 ans a ainsi été condamnée à 3000 euros d'amende, dont 1500 avec sursis, pour délivrance de médicaments vétérinaires sans ordonnance. Mais le caractère frauduleux de la vente n'a pu être prouvé.

Comment cette ex-pharmacienne s'est-elle retrouvée, comme d'autres, devant la justice ? Tout commence en 2008 quand l'un des responsables du Service national de douane judiciaire (SNDJ), à la suite d'une enquête du groupe d'inter-vention régional (GIR) de Rennes, demande des informations sur cette spécialité vétérinaire retrouvée chez un marchand de vêtements dans le centre-ville de Rennes. Il fait cette requête auprès de la brigade nationale d'enquêtes vétérinaires et phytosanitaires (BNEVP), un organisme rattaché au ministère

de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire. « À la suite de l'enquête du GIR, qui a découvert, fin 2008, la vente de 59 boîtes de granulés de Ventipulmin par un vétérinaire camion à un culturiste sur une période de dix ans, nous avons décidé de réaliser une descente de filière », explique Catherine Collinet, inspectrice en chef de la santé publique vétérinaire. La brigade s'est informée auprès du laboratoire et des répartiteurs sur les quantités du médicament en question vendues aux pharmaciens. Soulignons que l'enquête a également concerné les vétérinaires. Les officines choisies ont été celles qui réalisaient des ventes importantes, ou même en quantités limitées dans des zones dépourvues de chevaux, Paris intra-muros, par exemple, ainsi que celles ayant une forte activité vétérinaire. Ont été vérifiées les stocks, l'ordonnancier, ainsi que les mou-

vements constatés sur l'information de l'officine relatifs aux produits recherchés.

Un an d'enquête. Cette enquête a duré un an environ auprès de 88 officines et a abouti à 71 procès-verbaux. Des procès ont suivi, dont certains ont conduit des syndicats, notamment le Syndicat national des vétérinaires d'exercice libéral (SNVEL), à se porter partie civile. « La transgression d'un très petit nombre, ajoutée à l'ignorance, risque de porter préjudice aux patients et à l'image des professionnels de santé », estime Claude Andrilion, vice président du SNVEL. Lequel se dit déçu de la condamnation du tribunal correctionnel de Vannes dans le cas cité plus haut. « C'est un niveau de sanction qui n'est pas dissuasif, les magistrats ne s'émouvent pas assez de ces infractions. » Il faut dire que les différents procès ont donné lieu à des condamnations très diverses, les-

quelles illustrent sans doute la diversité des situations appréhendées par la justice. La BNEVP cite par exemple le cas d'une officine dont le titulaire a été condamné à 3500 euros d'amende et dont l'assistant a écopé d'une peine de six mois de prison avec sursis, ainsi que d'une amende de 4 000 euros. Claude Andrilion cite également le cas d'une officine dans une galerie marchande à Toulouse, dont le titulaire était dans l'ignorance des activités frauduleuses d'un préparateur qui soustrayait les produits et les remettait à une salle de sport. Mais, à l'autre extrême, on peut citer le cas de ce pharmacien qui a souhaité rester anonyme, condamné à 1000 euros d'amende pour délivrance de médicaments sans ordonnance. « J'ai eu tort, en effet, mais dans ce cas précis, les quelques chevaux bronchiteux qui ont bénéficié de ce renouvellement restent très longtemps malades, et je

n'ai pas exigé le renouvellement de l'ordonnance initiale. » Aucun élément n'a pu conclure à une vente frauduleuse, mais l'affaire a néanmoins secoué le pharmacien condamné, réputé dans sa spécialisation vétérinaire. « J'ignorais que l'usage de ce médicament pouvait servir à d'autres choses que soigner les chevaux, et le cheval étant un animal fragile, les propriétaires sont connus et reviennent régulièrement demander des conseils. »

En pointant l'ignorance qui peut exister dans les officines sur ces questions spécifiques de détournement des produits vétérinaires pour dopage, alors que pour les médicaments humains l'information passe très vite chez tous les professionnels, ce confrère soulève une question relative à l'information dans ce domaine précis. Faut-il pour autant communiquer dessus ? Le Conseil de l'Ordre des pharmaciens n'a pas souhaité répondre à nos questions.

Figure n°113 : LE QUOTIDIEN DU PHARMACIEN, N° 2906- Jeudi 15 Mars 2012

De plus, l'Ordre des Vétérinaires met en garde les confrères contre ces nouvelles pratiques d'utilisation du Ventipulmin®. Il ne peut être délivré que sur ordonnance vétérinaire après examen préalable du cheval et ne peut être administré chez les équidés que sous la responsabilité du prescripteur, ou par le prescripteur lui-même.

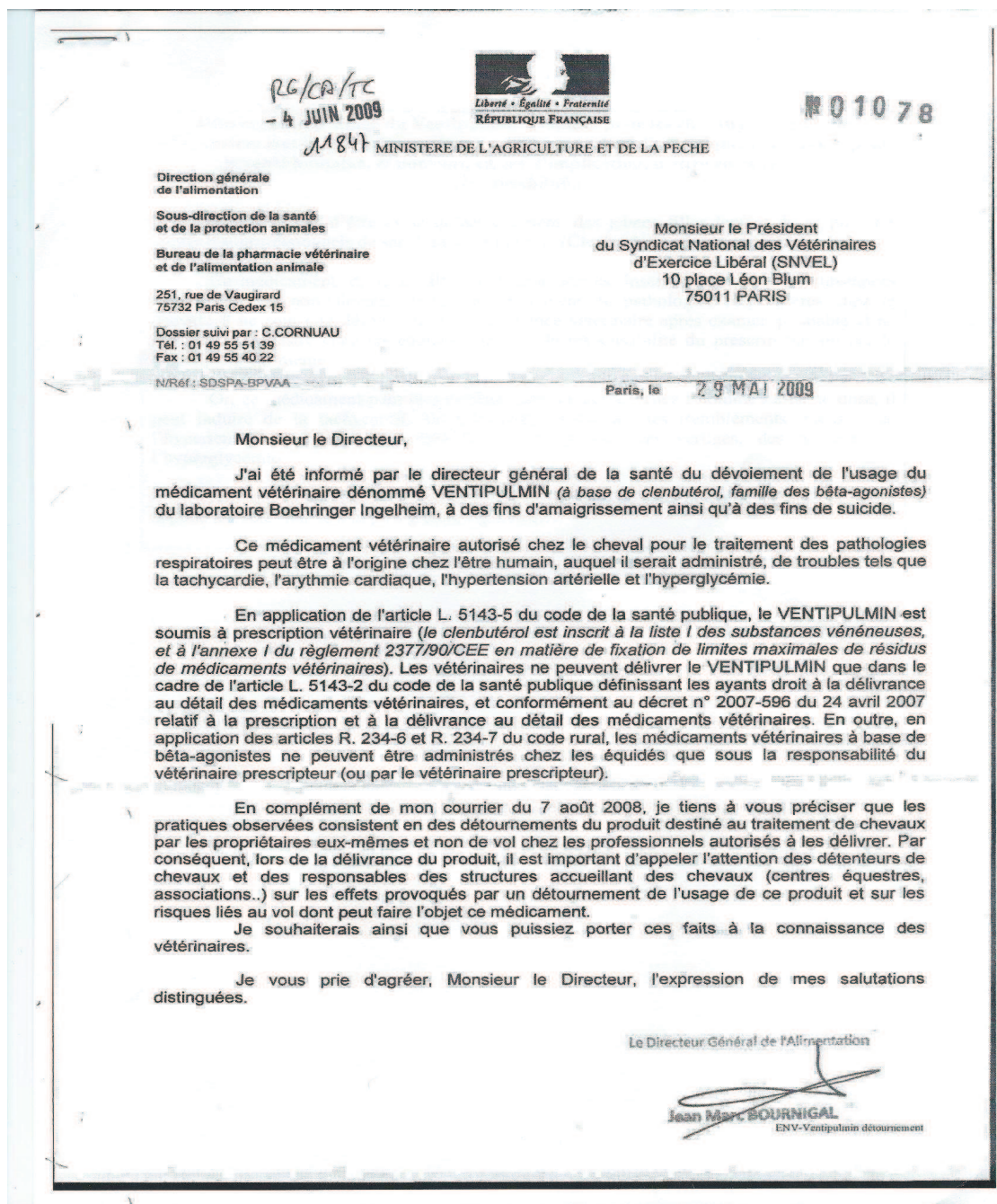


Figure n°114 : Lettre du Directeur Général de l'Alimentation (J-M Bourigal) sur l'usage du Ventipulmin® par l'Homme (2009)

Il faut noter également que le Ventipulmin® est considéré comme médicament dopant chez les chevaux : la réglementation sur le dopage est double, puisqu'elle interdit les substances dopantes d'une part lors des courses et, d'autre part, dans les compétitions sportives.

L'usage des médicaments dopants n'est heureusement pas totalement interdit chez les équidés, mais seulement dans le cadre de leur préparation sportive ou des compétitions.

Les dispositions sur le dopage n'interdisent pas de soigner un cheval souffrant de pousse. Mais, il est interdit de faire participer un cheval guéri grâce à un tel traitement à une course ou une compétition. Une ordonnance vétérinaire ne permet pas de faire participer un cheval traité à une compétition.

Les délais d'attente entre la dernière administration de Clenbutérol et la participation à une course ne sont pas fixés par la réglementation et dépendent d'une appréciation « au cas par cas » selon la molécule et le cheval.

Si lors des contrôles antidopage des traces, même très faibles et a priori sans action pharmacologique, sont retrouvées dans l'urine ou le sang, l'animal est a priori considéré comme positif au dopage, qu'il y ait eu ou non intention de le doper de la part de son entraîneur, de son cavalier ou de toute autre personne.

En cas de dopage, les sanctions prononcées par des commissions de discipline dépendent du contexte de dopage et de la bonne foi des personnes impliquées. Néanmoins, elles peuvent parfois être très graves et conduire à compromettre la carrière d'un cheval, de son cavalier et des autres personnes impliquées pendant de longues périodes. (Association vétérinaire équine française, 2010)

CONCLUSION

La toux est un symptôme fréquemment rencontré chez le cheval, dont les étiologies sont diverses, mais très souvent respiratoires. On distingue les infections virales (Grippe, Herpes virus équin de types 1 et 4), les infections bactériennes (*Streptococcus equi*, responsable de la gourme, et *Rhodococcus equi*, responsable de pneumonie chez les poulains de deux à huit mois), les infections parasitaires (*Dictyocaulus arnfieldi* et *Parascaris equorum*, responsables de toux et de jetage), l'affection obstructive des voies respiratoires profondes ou pousse, les inflammations de ces voies respiratoires, les mycoses des poches gutturales, les tumeurs, les œdèmes pulmonaires, l'inhalation de corps étrangers, la dysphagie, et de nombreuses autres étiologies.

La diversité de ces étiologies implique de la part du vétérinaire une rigueur diagnostique ainsi que la prise en compte d'éléments comme l'âge du cheval, son mode de vie ou ses antécédents. Il pourra également avoir recours à des examens spécifiques complémentaires, tels que l'endoscopie, l'échographie, la radiographie, la prise de sang, la biopsie, ou encore le lavage broncho-alvéolaire.

La pathologie étudiée lors de cette thèse est la maladie pulmonaire obstructive chronique ou pousse, dont les origines sont diverses et encore discutées, et qui provoque une toux généralement sèche (peut devenir grasse en cas de surinfection bactérienne) ainsi qu'une intolérance à l'effort. Le choix de porter notre attention sur cette pathologie est justifié par le fait que l'un de ses traitements fait appel au Ventipulmin® (DCI : Clenbutérol), médicament vétérinaire dont la vente est désormais très règlementée aussi bien chez le vétérinaire qu'en pharmacie d'officine.

Le Clenbutérol est un bronchodilatateur (béta-agoniste) qui a vu au fil des années son usage détourné en tant que dopant, anabolisant ou encore amaigrissant, et l'un des moyens de s'en procurer était la pharmacie d'officine. Il faut noter que celui-ci est indiqué chez l'homme dans le traitement de l'asthme dans les pays frontaliers à la France, mais qu'il ne présente pas d'AMM en médecine humaine dans notre pays.

Certaines personnes ayant détourné le Ventipulmin® afin de parfaire leur musculature ou leur silhouette, ont quelquefois été prises en « flagrant délit » du fait des effets indésirables qu'il pouvait causer : tachycardie, tremblements, anxiété, hypersudation, troubles digestifs, hypokaliémie ou hyperglycémie.

C'est pourquoi les autorités de santé ont recherché la provenance de ce Ventipulmin® et que certains pharmaciens d'officine ont été sanctionnés pour sa délivrance.

Au terme de cette thèse, il faut retenir que le Ventipulmin® est un médicament vétérinaire soumis à prescription vétérinaire (consultation du cheval) et qu'il peut être délivré au public par le pharmacien d'officine uniquement sur présentation de cette prescription.

Le pharmacien sera toujours, et certainement plus encore avec la mise en application de la loi HPST (Hôpital Patient Santé Territoire), le garant d'une dispensation pharmaceutique, éclairée du médicament à visée humaine, mais aussi en médecine vétérinaire.

GLOSSAIRE

CHOANES = Orifices postérieurs internes des cavités nasales qui s'ouvrent à l'arrière du palais dans le rhinopharynx

CHONDRITE = Inflammation d'un cartilage

CHORDAE TENDINAE = Tendons reliant les valves au muscle cardiaque

LIQUEUR DE FOWLER = Solution à 1% d'arsénite de potassium, découverte en 1786 par Thomas Fowler. Sa formule chimique est KH_2AsO_4 .

SALIERE = Dépression arrondie au-dessus de l'œil du cheval

TOCOLYSE = Inhibition des contractions utérines

TORUS TUBARIUS = Trompe d'Eustache

YEARLING = Cheval âgé de un an

BIBLIOGRAPHIE

ART T., VAN ERCK-WESTERGREN E. et LEKEUX P.

Pratique vétérinaire Equine, Trimestriel 2004, Vol. 36, Numéro spécial, Toux et Pathologie respiratoire

Aspects pratiques de la thérapie par aérosol chez le cheval, p 105-122

ASSOCIATION VETERINAIRE EQUINE FRANCAISE

Maladies des chevaux, 2^{ème} édition

Editions France Agricole, 2010

Les Maladies Respiratoires, p 84-99

Règlementation et recommandations, p 324-330

CAPTIV, CEIP-A, CNITV, CPVL, CRPV (Centres Antipoison et de Toxicovigilance, Centres d'Evaluation et d'Information sur la Pharmacodépendance et d'Addictovigilance, Centre National d'Informations Toxicologiques Vétérinaires, Centre de Pharmacovigilance de Lyon et Centres régionaux de Pharmacovigilance)
Clenbutérol : étude rétrospective des observations notifiées entre 2000 à 2008
2010

CHARY J-F, VAISSAIRE J-P et CHEVIRON B.

Encyclopédie du cheval

Editions Evialis, 2001, Appareil cardio-pulmonaire p 32-33, Affections de l'appareil respiratoires p 525-528

COLLECTIF

Le grand atlas du cheval

Edition Atlas, 1999, La toux, p160-167

COUROUCE-MALBLANC A.

Pratique vétérinaire Equine, Trimestriel 2004, Vol. 36, Numéro spécial, Toux et Pathologie respiratoire

Approche clinique du cheval lors de la toux, p 7-13

DUPRAT H.

Traité de matière médicale homéopathique, 2^{ème} édition, II, L-Z, 1981, p597-599 ; p 1052-1060 ; p 1453-1460)

GERWECK G.

Soigner son cheval par l'homéopathie, Initiation et perfectionnement
Editions Vigot, 2008, Affections des voies respiratoires, p 43-48

GROSJEAN N.

Aromathérapie vétérinaire, recettes de santé pour animaux de compagnie et
animaux d'élevage
Guy Trédaniel Editeur, 2007, Toux et difficultés respiratoires, p64-65

HORVILLEUR A.

Vademecum de la prescription en homéopathie
Editions Masson, 2006, p 467 ; p 521-522 ; p 575-577

IVANCICH-RICHER S.

Les affections laryngo-pharyngées chez le cheval induisant un bruit respiratoires à
l'exercice, appelé cornage
Anatomie et physiologie de l'appareil respiratoire supérieur du cheval
2002, chapitre 1, p 21-33

LAFOSSE E.

Cours d'hippiatrique ou traité complet de la médecine des chevaux
1772

LE QUOTIDIEN DU PHARMACIEN, N° 2906- Jeudi 15 Mars 2012

« Un médicament vétérinaire souvent détourné »

LOVING N. S

Nouveau Manuel Vétérinaire pour propriétaires de chevaux
Editions Vigot, 2012, chapitre 10, Conditionnement et santé respiratoire, p 244-279

MAURIN E.

Guide pratique de médecine équine, 2^{ème} édition
Editions Med'Com, 2010, Chapitre 2, Appareil respiratoire, p25-52

MICHEL A.

Mise en place, utilisation et intérêts en pratique itinérante d'un endoscope
embarqué chez le cheval
2011, Anatomie de l'appareil respiratoire du cheval, p 9-12

Mc GORUM B., DIXON P., ROBINSON N. et SCHUMACHER J.
Equine respiratory medicine and surgery
Editions Saunders Elsevier, 2007, chapitre 1, p 3-16

MORGAN J. et DAY C.
Soigner le cheval par les plantes
Editions Proxima, 2003, Toux, p 38

PEKER J. et ISSAUTIER M-N.
Homéopathie et cheval, conseils thérapeutiques
Editions Boiron, 1999, La toux, p164-189

PLUMB D.
Plumb's veterinary drug handbook, Sixth edition
Editions Wiley-Blackwell, 2008

RIEGEL R.
Illustrated atlas of clinical equine anatomy and common disorders of the horse,
volume two
Equistar publications, 2002, chapitre 7, p 216-252

RIVIERE J. et PAPICH M.
Veterinary pharmacology & therapeutics, Ninth edition
Editions Wiley-Blackwell, 2009, Drugs that affect the respiratory system, p 1299

RUSH B. et MAIR T.
Equine respiratory diseases
Blackwell publishing, 2003, chapitre 19, p 189-201

SEVESTRE J. et ROSIER N.
Le Cheval
Editions Larousse, 1983, L'appareil respiratoire et la respiration, p 50-51

VAN ERCK E. et PERRIN R.
La dépêche technique, Supplément technique n°60 à la Dépêche Vétérinaire du 30
mai au 5 juin 1998, Pathologie respiratoire équine
Les affections chroniques des voies respiratoires profondes, p 15-26

VILA T.
Origines et conséquences des bruits respiratoires à l'exercice
Editions Equathlon vol.6, n°22, 1994, 1-9

Sites internet :

Site Internet n° 1: www.aequus.fr

(<http://www.aequus.fr/articles/articles.php?cat=16&id=82>)

Site Internet n°2: www.anatomie-cheval.11vm-serv.net (http://www.anatomie-cheval.11vm-serv.net/planches/tete/vues_lat/pl_lat.htm)

Site Internet n°3 : www.audevard.com

(<http://bak.audevard.eu/fr/images/upload/balsamicair.pdf>)

Site Internet n°4 : www.audevard.com

(<http://bak.audevard.eu/fr/images/upload/balsamictc.pdf>)

Site Internet n°5 : www.bacterio.cict.fr

(<http://www.bacterio.cict.fr/bacdico/ss/equi.html>)

Site Internet n°6 : www.bacterio.cict.fr

(<http://www.bacterio.cict.fr/bacdico/ss/zooepidemicus.html>)

Site Internet n°7 : www.bacterio.cict.fr

(<http://www.bacterio.cict.fr/bacdico/aa/equulibis.html>)

Site Internet n°8 : www.bacteriologie.net

(<http://www.bacteriologie.net/medicale/rhodococcus.html>)

Site Internet n°9 : www.bak.audevard.eu

(http://www.bak.audevard.eu/fr/index2.php?option=com_content&task=section&id=9&emouchine=true&Itemid=43)

Site Internet n°10 : www.chemins-camisards-cevennes.com (<http://www.chemins-camisards-cevennes.com/loueurs-danes/>)

Site Internet n°11 : www.chevalenvergure.com

(<http://www.chevalenvergure.com/anatomie-du-cheval-3.html>)

Site Internet n°12 : www.cheval-savoir.com (<http://cheval-savoir.com/volcan-risques-chevaux-france>)

Site Internet n°13 : www.comparatifturf.com (<http://www.comparatifturf.com/les-maladies-pour-les-chevaux-de-course/>)

Site Internet n°14 : [fr.dreamstime.com \(http://fr.dreamstime.com/image-stock-la-femme-prend-le-cheval-de-prise-de-sang-image18691431\)](http://fr.dreamstime.com/image-stock-la-femme-prend-le-cheval-de-prise-de-sang-image18691431)

Site Internet n°15 : [www.equin.vetarenes.com \(http://www.equin.vetarenes.com/fiches-sante/la-pousse-ou-emphyseme_154.aspx\)](http://www.equin.vetarenes.com/fiches-sante/la-pousse-ou-emphyseme_154.aspx)

Site Internet n°16 : www.equistro.fr
(http://www.equistro.fr/index.php?page=affiche_notices&animaux=5&rubrique=Propri%C3%A9taire%20de%20chevaux&nom_du_produit=EQUISTRO%20RESPADRIL)

Site Internet n°17 : [www.ethologie-controverse.e-monsite.com \(http://ethologie-controverse.e-monsite.com/\)](http://www.ethologie-controverse.e-monsite.com/)

Site Internet n°18 : [www.galopin-fr.net \(http://www.galopin-fr.net/respi/gutturale.htm\)](http://www.galopin-fr.net/respi/gutturale.htm)

Site Internet n°19 : [www.galopin-fr.net \(http://www.galopin-fr.net/prespi/emphy.htm\)](http://www.galopin-fr.net/prespi/emphy.htm)

Site Internet n°20 : [www.galopin-fr.net \(http://www.galopin-fr.net/respi/gene.htm\)](http://www.galopin-fr.net/respi/gene.htm)

Site Internet n°21 : [www.galopin-fr.net \(http://www.galopin-fr.net/respi/larynx.htm\)](http://www.galopin-fr.net/respi/larynx.htm)

Site Internet n°22 : [www.galopin-fr.net \(http://www.galopin-fr.net/respi/alveole.htm\)](http://www.galopin-fr.net/respi/alveole.htm)

Site Internet n°23 : [www.herbalux.fr \(http://www.herbalux.fr/produit-et-composition/\)](http://www.herbalux.fr/produit-et-composition/)

Site Internet n°24 : [www.horseside.com \(http://www.horseside.com/grooming/30-ail-chevaux-deshydrate.html\)](http://www.horseside.com/grooming/30-ail-chevaux-deshydrate.html)

Site Internet n°25 : [www.horseside.com \(http://www.horseside.com/vieux-chevaux/31-complement-chevaux-fenugrec.html\)](http://www.horseside.com/vieux-chevaux/31-complement-chevaux-fenugrec.html)

Site Internet n°26 : [www.horsetechnologiepied.free.fr](http://horsetechnologiepied.free.fr/IMAGES/Interet%20du%20bilan%20sanguin%20chez%20le%20cheval%20de%20sport.pdf)
(<http://horsetechnologiepied.free.fr/IMAGES/Interet%20du%20bilan%20sanguin%20chez%20le%20cheval%20de%20sport.pdf>)

Site Internet n°27 : www.horse-village.com (<http://horse-village.com/soins-et-sante/les-maladies/article/maladies-respiatoires>)

Site Internet n°28 : www.ircp.anmv.anses.fr
(http://ircp.anmv.anses.fr/spc.asp?product_identifieur=EQUIMUCIN+2+G)

Site Internet n°29 : www.ircp.anmv.anses.fr
(http://www.ircp.znmv.znses.fr/SpcFrame.asp?Product_Identifier=VENTIPULMIN+SIR
[OP](http://www.ircp.znmv.znses.fr/SpcFrame.asp?Product_Identifier=VENTIPULMIN+SIR))

Site Internet n°30 : www.ircp.anmv.anses.fr
(http://www.ircp.anmv.anses.fr/SpcFrame.asp?Product_Identifier=DIMAZON+INJECTABLE)

Site Internet n°31 : www.iviers.com (<http://www.iviers.com/epistaxi.htm>)

Site Internet n°32 : www.ivis.org
(www.ivis.org/proceedings/aaepresort/2006/holcombe4.pdf)

Site Internet n°33 : www.litiere-cheval.com (<http://www.litiere-cheval.com/produit/linabox.php>)

Site Internet n°34 : www.litiere-cheval.com (http://www.litiere-cheval.com/produit/copeaux_large.php)

Site Internet n°35 : www.mapaq.gouv.qc.ca
(http://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Santeanimale/Bulletins/Bulletin%20zoosanitaire%20HVE8Final_14mars2013.pdf)

Site Internet n°36 : www.medecineinternechevaux.com
(<http://www.medecineinternechevaux.com/espace-client/>)

Site Internet n°37 : www.msd-animal-health.co.uk (http://www.msd-animal-health.co.uk/Products_Public/Dimazon_5_Solution/020_Packsizes.aspx)

Site Internet n°38 : www.mycota-crcc.mnhn.fr (<http://www.mycota-crcc.mnhn.fr/site/espece.php?idE=89>)

Site Internet n°39 : www.ncbi.nlm.nih.gov
(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17402481>)

Site Internet n°40 : [oatao.univ-toulouse.fr](http://oatao.univ-toulouse.fr/5641/1/denys_5641.pdf) (http://oatao.univ-toulouse.fr/5641/1/denys_5641.pdf)

Site Internet n°41 : [partage-images.net](http://partage-images.net/IMG/jpg/P6010031.jpg) (<http://partage-images.net/IMG/jpg/P6010031.jpg>)

Site Internet n°42 : [www.pension-chevaux-fourrage-lyon.com](http://www.pension-chevaux-fourrage-lyon.com/alimentation-cheval-foin.php) (<http://www.pension-chevaux-fourrage-lyon.com/alimentation-cheval-foin.php>)

Site Internet n°43 : [picasaweb.google.com](http://picasaweb.google.com/lh/photo/46Y5gywciWcmx99QwTBi7CylExPKufiqVUHpMUSYyE)
(<http://picasaweb.google.com/lh/photo/46Y5gywciWcmx99QwTBi7CylExPKufiqVUHpMUSYyE>)

Site Internet n°44 : [www.raf-photos.blogspot.fr](http://www.raf-photos.blogspot.fr/2008/03/animaux-naseaux-de-cheval.html?m=1) (<http://www.raf-photos.blogspot.fr/2008/03/animaux-naseaux-de-cheval.html?m=1>)

Site Internet n°45 : [www.respe.net](http://www.respe.net/articlebulletin/un-foyer-de-dictyocaulose-dans-l'eure) (<http://www.respe.net/articlebulletin/un-foyer-de-dictyocaulose-dans-l'eure>)

Site Internet n°46 : [www.respe.net](http://www.respe.net/system/files/Gourme.pdf) (www.respe.net/system/files/Gourme.pdf)

Site Internet n°47 : [www.theses.vet-alfort.fr](http://www.theses.vet-alfort.fr/Th_multimedia/mraffaelli/SCRIPT/form.php?action=2&id=507) (http://www.theses.vet-alfort.fr/Th_multimedia/mraffaelli/SCRIPT/form.php?action=2&id=507)

Site Internet n°48 : [www.trudellmed.com](http://www.trudellmed.com/fr/animal-health/aeromask) (<http://www.trudellmed.com/fr/animal-health/aeromask>, <http://www.trudellmed.com/fr/node/26>)

Site Internet n°49 : [www.uwdierenarts.nl](http://www.uwdierenarts.nl/index.php?route=product/product&product_id=558)
(http://www.uwdierenarts.nl/index.php?route=product/product&product_id=558)

Site Internet n°50 : [www.vebiotel.fr](http://www.vebiotel.fr/fichiers/Prélèvement_Sanguin.pdf)
(http://www.vebiotel.fr/fichiers/Prélèvement_Sanguin.pdf)

Site Internet n°51 : [www2.vetagro-sup.fr](http://www2.vetagro-sup.fr/bib/fondoc/th_sout/dl.php?file=2010lyon070.pdf) (http://www2.vetagro-sup.fr/bib/fondoc/th_sout/dl.php?file=2010lyon070.pdf)

Site Internet n°52 : [www2.vetagro-sup.fr](http://www2.vetagro-sup.fr/etu/copro/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/fdictyoeq_larve.htm) (http://www2.vetagro-sup.fr/etu/copro/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/fdictyoeq_larve.htm)

Site Internet n°53 : www2.vetagro-sup.fr ([http://www2.vetagro-sup.fr/etu/copro/sommaire/diagnostic par especes/cheval/fiche para/fparascaris.htm](http://www2.vetagro-sup.fr/etu/copro/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/fparascaris.htm))

Site Internet n°54 : www2.vetagro-sup.fr (<http://www2.vetagro-sup.fr/etu/massenavette/En%20savoir%20plus/testhyperventilation.html>)

Site Internet n°55 : www.vet-alfort.fr (<http://www.vet.alfort.fr/web/fr/224-tapis-roulant.php>)

Site Internet n°56 : www.vetoaromatic.com (<http://www.vetoaromatic.com/chevl.html>)

Site Internet n°57 : www.youtube.com (<http://www.youtube.com/watch?v=VGXJhfmVNHs>)

Site Internet n°58 : www.1cheval.com (<http://www.1cheval.com/magazine-cheval/parasites-cheval/dictyocaulus.htm>)

ANNEXE



Médicaments vétérinaires réservés à l'usage professionnel des vétérinaires (suite)

NE PAS DÉLIVRER AU PUBLIC

(Liste non exhaustive)

Classe thérapeutique	DCI	Spécialité	Remarques
Autre analgésique	méthadone	COMFORTAN®	Médicament vétérinaire classé stupéfiant. <ul style="list-style-type: none"> Ordonnance sécurisée Quantité prescrite limitée à 10 unités de prise Doit être exécutée par un pharmacien domicilié dans la commune du vétérinaire ou dans la commune la plus proche, si celle du praticien est dépourvue de pharmacie Conservation de la copie de l'ordonnance durant 3 ans Un relevé trimestriel des délivrances pour usage professionnel est adressé à l'ARS dont relève le pharmacien*** Stockage dans des armoires ou des locaux fermés à clef et ne contenant rien d'autre Tout vol ou détournement est signalé sans délai aux autorités de police, à l'ARS et à l'ANSM** Inscription au registre comptable des entrées et sorties des médicaments stupéfiants****
Analgesique opioïde	fentanyl	RECUVYRA®	

Médicaments vétérinaires soumis à prescription pouvant être délivrés au public mais nécessitant une vigilance particulière lors de la dispensation

(Liste non exhaustive)

Classe thérapeutique	DCI	Spécialité	Remarques
Agent pré anesthésique	glycopyrrolate	ROBINUL-V®	
Alpha2-antagoniste	atipamézole	ANTISEDAN®	
Analgesique morphinique	buprénorphine	BUPRECAR® VETERGESIC®	
Autre anesthésique général	alfaxalone	ALFAXAN®	
Hypnotique sédatif	propofol	PROPOVET® RAPINOVET®	
Alpha2 agoniste	dexmédétomidine	DEXDOMITOR®	
Béta agoniste	clenbutérol	VENTIPULMIN®	Usage détourné : Anabolisant

Rappels réglementaires :

Les pharmaciens délivrent les médicaments relevant des listes I et II et les médicaments classés comme stupéfiants sur prescription ou sur commande à usage professionnel d'un vétérinaire pour la médecine vétérinaire (art. R.5132-6 du CSP).

L'ordonnancier des médicaments vétérinaires :

• Le support :
Chaque délivrance est :
- Transcrite sur un registre, aussitôt et à la suite, à l'encre, sans blanc ni surcharge ;
- Ou enregistrée par tout système approprié ne permettant aucune modification des données après validation. Sa conservation doit se faire sur un support assurant la pérennité et l'intégrité des données, une duplication sur deux supports distincts est obligatoire, à la demande de toute autorité de contrôle une édition immédiate des données doit être possible et chaque page éditée doit comporter le nom et l'adresse de l'officine.

• La durée de conservation : 10 ans

• Les mentions obligatoires à porter à l'ordonnancier :

1° Un numéro d'ordre ;
2° Les nom, prénom ou raison sociale et adresse du détenteur des animaux, ou la mention "usage professionnel" ;
3° Le nom ou la formule du médicament ;
4° La quantité délivrée ;
5° Le nom du vétérinaire prescripteur ;
6° La date de la délivrance ;
7° Le numéro de lot de fabrication des médicaments ;
8° La mention : "médicaments remis par..." avec indication de l'intermédiaire qui remet les médicaments (art. R.5141-112 du CSP).

La dispensation au public de médicaments vétérinaires dont l'administration est strictement réservée aux vétérinaires est possible de trois ans d'emprisonnement et de 45 000 euros d'amende (art. L.5432-1 du CSP).

Source : Agence Nationale du Médicament Vétérinaire (ANMV) www.ircp.anmv.anses.fr

* Arrêté du 31 juillet 2003 portant application de la réglementation des stupéfiants aux médicaments humains et vétérinaires à base de kétamine et tilétamine

*** Article R. 5132-80 du CSP (Code de la santé publique)

**** Articles R. 5132-31 et 32 du CSP / Arrêté du 22 février 1990 fixant la provision de médicaments stupéfiants que peuvent détenir, pour usage professionnel, les médecins, docteurs vétérinaires, chirurgiens-dentistes et sages-femmes

***** Article R. 5132-36 du CSP



Johanna VIGNEAU

MALADIE PULMONAIRE OBSTRUCTIVE CHRONIQUE DU CHEVAL. ASPECTS CLINIQUES ET THERAPEUTIQUES

Thèse pour le diplôme de Docteur en Pharmacie

Université de Rouen – Année 2013

RESUME :

La maladie pulmonaire obstructive chronique du cheval ou pousse est une cause fréquente de toux, de jetage et d'intolérance à l'effort.

Les principales étiologies sont l'inhalation de poussières et d'allergènes dans la paille ou le foin, la vie du cheval au box, le climat (recrudescence hivernale) ainsi qu'une prédisposition génétique.

Le diagnostic est basé sur l'historique et les signes cliniques. Certains examens complémentaires peuvent être mis en œuvre afin de confirmer le diagnostic.

Le traitement repose sur des mesures d'hygiène au niveau de l'environnement du cheval (vie au pré, litière de lin ou de copeaux, foin dépoussiéré), et sur un traitement médicamenteux associant corticoïdes, bronchodilatateurs (Ventipulmin®), aérosolthérapie, homéopathie, aromathérapie et/ou phytothérapie.

Le rôle du pharmacien d'officine à ce niveau est la surveillance de la délivrance du Ventipulmin® compte tenu de son mésusage à des fins de dopage, d'anabolisant ou encore d'amaigrissant.

Sa délivrance se fait uniquement sur présentation d'une ordonnance valide émanant d'un vétérinaire, sous peine de sanctions.

MOTS CLES :

Maladie pulmonaire obstructive chronique – Cheval – Pousse – Toux - Ventipulmin® - Dopage – Anabolisant – Amaigrissant - Vétérinaire